ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1947 — N° 29

CONSIDÉRATIONS SUR LE SÉRUM BOVIN ET LES CENTRES DE RECOLTE DES ABATTOIRS L'EXPERIENCE DE FENOUILLET

THÈSE
DE
DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Soutenue publiquement en Décembre 1947
devant la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

ANDRÉ AZAM
Né le 15 Décembre 1920, à Cesseras (Hérault)

JURY

Président : M. ANDRIEU, Professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse
Assesseurs : M. DARRASPEN, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
M. LOMBARD, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

IMPRIMERIE GABELLE
42, rue Barbès - CARCASSONNE
1947

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1947 — N° 29

CONSIDÉRATIONS SUR LE SÉRUM BOVIN ET LES CENTRES DE RECOLTE DES ABATTOIRS L'EXPERIENCE DE FENOUILLET

THÈSE
DE
DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Soutenue publiquement en Décembre 1947
devant la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

ANDRÉ AZAM
Né le 15 Décembre 1920, à Cesseras (Hérault)

JURY

Président : M. ANDRIEU, Professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse
Assesseurs : M. DARRASPEN, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
M. LOMBARD, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

IMPRIMERIE GABELLE
42, rue Barbès - CARCASSONNE
1947

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

PERSONNEL ENSEIGNANT

Directeurs honoraires	CUILLÉ MARTIN
Professeur honoraire	LECLAINCHE
Directeur	PONS

PROFESSEURS

Chimie et Pharmacie	N.
Anatomie	FLORENTIN
Physiologie	N.
Anatomie Pathologique - Inspection des viandes	LOMBARD
Parasitologie	BRIZARD
Médecine	DARRASPEN
Chirurgie	LASSERRE
Pathologie du Bétail	BERTHELON
Maladies Microbiennes	N.
Zootechnie	PONS

AGRÉGÉS

Anatomie	BENOIT
Médecine	FLORIO
Zootechnie	LADRAT

CHEFS DE TRAVAUX

Chimie et Pharmacie	GODFRAIN
Chirurgie	PUGET
Pathologie du Bétail	TOURNUT

ASSISTANTS

Médecine	JUTEAU
Parasitologie	CHEYROUX

COURS COMPLÉMENTAIRE

Pisciculture et maladies des poissons	SECONDAT

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (Délibération de la Faculté en date du 10 Mai 1891 et du Conseil de l'Ecole en date du 13 Juin 1924).

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MES PARENTS

En reconnaissance de tous leurs sacrifices.

A MON FRÈRE ET A MA BELLE-SŒUR

A TOUS MES PARENTS ET AMIS

A NOTRE JURY DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR E. DARRASPEN

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Chevalier de la Légion d'Honneur

Avec nos sentiments de vive reconnaissance.

MONSIEUR LE PROFESSEUR CH. LOMBARD

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Témoignage de toute notre gratitude pour les précieux conseils qu'il nous a toujours prodigués et pour l'intérêt bienveillant qu'il porte à notre travail.

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE,

MONSIEUR LE PROFESSEUR ANDRIEU

de la Faculté de Médecine de Toulouse

Chevalier de la Légion d'Honneur

pour le grand honneur qu'il nous a fait d'accepter la présidence de notre Jury de Thèse.

A Monsieur le Docteur BROQUA

Vétérinaire Municipal de la Ville de Toulouse
Directeur du Centre de récolte de sérum de Fenouillet

Qui nous a fait profiter de sa longue expérience pour l'élaboration de ce travail.

AVANT-PROPOS

Avant d'aborder ce travail, c'est pour nous un devoir de remercier vivement tous ceux, qui, de près ou de loin, nous ont facilité notre tâche. Tout d'abord, nous rendons hommage à tous nos maîtres de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse qui ont guidé nos études et contribué à notre formation professionnelle.

Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à Monsieur le Professeur Lombard pour les conseils éclairés qu'il nous a prodigués et pour l'accueil qu'il a fait à notre modeste travail.

De même, nous remercions vivement M. Broqua, Docteur vétérinaire et directeur du centre de récolte de Fenouillet. Il nous a initié au fonctionnement du centre qu'il dirige après en avoir été un de ses promoteurs. Il n'a cessé au cours de cette thèse de nous faire part de ses observations personnelles et de nous aider par ses remarques les plus judicieuses.

Nous exprimons également toute notre gratitude à M. Dedieu, Docteur-Vétérinaire, inspecteur sanitaire de la ville de Montpellier, qui nous a inspiré le sujet de notre thèse.

De même nous remplissons un agréable devoir en remerciant cordialement les correspondants, parmi lesquels le Dr Charles Mérieux, promoteur en France des centres de récolte de sérum, et les responsables ou directeurs de ces différents centres, qui ont eu la délicate attention de nous renseigner sur leurs particularités et qui nous ont fourni, parfois en totalité, les éléments de ces études.

INTRODUCTION

A toutes les époques de l'humanité on a attaché une grande valeur au sang, mais on l'a plus souvent utilisé dans un but thérapeutique que dans un but alimentaire. En effet, l'usage de boire du sang, soit comme aliment, soit comme remède contre certaines maladies, remonte à la plus haute antiquité. Les Romains l'absorbaient cru, c'est-à-dire tel qu'il est recueilli lors de la saignée de l'animal, et lui attribuaient des propriétés particulièrement nutritives et reconstituantes. C'est ainsi que le sang de cerf, tiré de l'animal encore vivant, passait pour guérir les phtisiques. Chez les Grecs, on donnait du sang de taureau aux hémoptysiques. Certains même, non contents de boire le sang des animaux, allaient jusqu'à consommer du sang humain : on signale en effet, qu'à Rome, les épileptiques descendaient dans l'arène pour boire le sang des gladiateurs, encore chaud. Toutefois, la consommatiou de ce sang frais n'allait pas sans certains inconvénients pour les buveurs, et il a été signalé des actes de férocité commis par ces derniers. Ettmuller estime que le sang des animaux, bu tout chaud par un homme, lui communique les airs et les façons de la bête. Malgré ce, on continue en certains pays à boire le sang frais et, dans nos régions, les anciens faisaient encore, il y a peu de temps, leur "cure de sang". A Rome, au début du siècle, c'était une pratique très courante. A l'époque actuelle et particulièrement ces dernières années, ces cures auraient pu compléter utilement les rations qui nous étaient allouées et il aurait été facile de remettre en honneur ce vieux procédé.

En réalité, en ce moment, le sang en nature n'est plus consommé et, ceci probablement, par un effet de la civilisation. Un verre de sang n'a pas un aspect bien engageant et, si une grande personne peut se raisonner, il est beaucoup plus difficile de persuader un enfant. De plus, l'odeur fade et tout à fait caractéristique du sang provoque, chez beaucoup de personnes, une certaine répugnance.

Aussi, on s'est évertué, à présenter au public un produit qui, tout en ayant certaines propriétés du sang frais, possédait par contre, un aspect plus engageant. C'est ainsi que dans un but thérapeutique, le sang, provenant de chevaux soumis à des saignées répétées a été employé pour donner un sérum hémopoïétique administré par voie buccale. Plus récemment, le sérum normal de bœuf a été utilisé dans un but alimentaire. Certains organismes, particulièrement les enfants et les travailleurs, ne recevaient pas suffisamment de principes nutritifs pour satisfaire leurs besoins d'entretien et de croissance. On essaya alors de compléter la ration insuffisante par un appoint de matières minérales, phosphates de chaux et protides contenus dans ce sérum. Pour pratiquer sa fabrication sur une grande échelle, le Dr Charles Mérieux émit alors l'idée de fonder des centres de récolte de sérum dans les abattoirs des grandes villes.

On en créa alors en de nombreux endroits et, depuis, on y produit un sérum suivant une technique différente de la technique classique par exsudation du caillot. Le sang y est d'abord défibriné et, après centrifugation et stérilisation, on obtient ce sérum alimentaire. Il est réservé aux organismes déficients ou en voie de croissance, et donné également par voie buccale.

Nous nous proposons, dans notre travail, d'étudier tout d'abord le sérum bovin et après en avoir mis en évidence les différentes propriétés, d'envisager les résultats obtenus dans l'alimentation humaine. Dans une seconde partie, nous en décrirons la technique de préparation telle qu'elle est pratiquée au centre de Fenouillet. Les particularités de quelques autres centres de récolte de sérum seront ensuite brièvement passées en revue et nous terminerons en examinant la législation et les possibilités d'avenir de ces réalisations.

LE SÉRUM BOVIN

Définition

Le sérum est obtenu, comme nous venons de l'indiquer, après défibrination du sang et centrifugation du liquide obtenu. Or, cette techique n'étant pas classique, certains auteurs auraient tendance à réserver la dénomination de sérum au liquide obtenu par exsudation du caillot et à considérer le sérum bovin récolté après défibrination et centrifugation comme un plasma. Reprenons la définition de Jolly: « Le liquide exsudé du caillot est le sérum, il représente la partie du sang moins la fibrine. Il n'est donc pas identiqne au plasma liquide qui, lui, représente toute la partie liquide du sang.»

Dans le cas du sérum bovin qui nous intéresse, il ne s'agit aucunement de plasma car ce dernier renferme de la fibrine. On peut lui reprocher simplement de ne pas provenir de l'exsudation du caillot. Or, en réalité, il ne s'agit que de deux aspects différents d'un même phénomène. Dans un cas, lors de coagulation et ensuite rétraction du gâteau sanguin, nous assistons à un processus naturel tout à fait normal : la fibrine, qui a précipité, a retenu tous les éléments du sang et par la suite le sérum a exsudé. Dans l'autre cas, lors de défibrination suivie de centrifugation, le phénomène a été accéléré par l'intervention de l'homme. L'agitation a déterminé la précipitation immédiate de la fibrine qui n'a retenu que quelques rares globules rouges. Les autres sont ensuite éliminés par la centrifugation. A aucun moment, le sérum n'a fait bloc avec la fibrine comme dans le premier cas. D'ailleurs, signalons que des expériences ont été effectuées à l'aide de la bombe de Berthelot, pour déterminer la chaleur de combustion du sérum provenant de sang coagulé et du sérum, obtenu après défibrination du sang. Elles ont

donné sensiblement les mêmes résultats et il y a généralement peu de différences. Il serait intéressant de comparer la valeur quantitative des éléments qui entrent dans la composition des sérums obtenus d'un même sang par les deux méthodes. De toute façon, nous conserverons pour le liquide obtenu, la dénomination de sérum bovin, terme consacré par l'usage et employé par les différents auteurs.

Composition

Le sérum de bœuf a peut-être été moins étudié que celui de cheval, exception faite pour sa toxicité qui a vu l'éclosion de nombreux travaux. Néanmoins, les éléments qui entrent dans sa composition sont maintenant bien connus, à part certaines vitamines ou hormones qui demanderaient des études plus approfondies. C'est un produit qui contient un certain nombre de principes nécessaires à l'entretien de la vie et habituellement empruntés au règne animal, végétal ou minéral : eau, protéines, lipides, glucides, sels minéraux parmi lesquels du chlorure de sodium, des carbonates, des phosphates alcalins solubles, du chlorure de potassium, etc... On y rencontre en outre, un certain nombre de vitamines et quelques auteurs prétendent que celui provenant d'animaux nourris au fourrage frais, renfermerait surtout les vitamines A et B. Il est, de plus, le vecteur normal des hormones déversées par les différentes glandes à sécrétion interne : hypophyse, thyroïde, surrénales, etc.

A. Gautier, dans une analyse, nous en donne les principaux constituants :

Eau	85 o/o
Globuline et sérine	6 o/o
Graisses diverses	1 o/o
Sels minéraux	1 o/o
Vitamines.	

Comyn, dans sa thèse, nous renseigne également par une étude plus approfondie de la composition comparée du sang défibriné, des globules et du sérum :

Elements	Poids en grammes	Globules	Sérum
Sang sans fibrine	100.00	31.87	68.13
Eau	81.34	19.12	62.22
Matières solides	18.66	12.75	5.91
Albumines	8.41	3.42	4.99
Hémoglobines	8.17	8.17	—
Matières organiques	0.62	0.24	0.38
Matières minérales	0.69	0.15	0.54
Potasse	0.041	0.024	0.017
Soude	0.363	0.067	0.256
Chaux	0.007	—	0.007
Magnésium	0.004	0.001	0.003
Oxyde de fer	0.001	—	0.001
Chlore	0.304	0.052	0.252
Acide phosphorique	0.040	0.022	0.018

Nous voyons, en comparant ces analyses, que les rapports des différents éléments sont sensiblement les mêmes dans les deux cas. Nous constatons une forte teneur en eau et une proportion intéressante de sels minéraux. Mais, ce qui frappe surtout, c'est la richesse du sérum en matières protéiques : 6 %. Ce sont les albumines : globuline et sérine, qui donnent au sérum toute sa valeur alimentaire.

Toxicité

La croyance en la toxicité du sérum de bœuf est très ancienne. Busquet rappelle que Thémistocle et Aeson seraient morts en buvant du sang de taureau. Aristophane, Sophocle et Dioscoride considéraient le sang de taureau comme un poison violent.

L'étude de cette toxicité a fait l'objet de nombreux travaux. Nous ne rappellerons pas toutes ces études, mais il ressort de celles de Nicolle et Césari en 1914, que le sérum bovin est un peu plus nocif que celui des autres mammifères. A la suite de nombreuses expériences, en particulier, celles de Puccinelli, de Lucas, de Gorret et Mérieux, opérant soit sur le cobaye, soit sur le lapin, nous devons

admettre que le sérum bovin frais est hautement toxique pour ces animaux. A partir d'une dose de 8 cc. à 9 cc. par kilog de poids vif, l'injection intraveineuse entraîne toujours la mort du cobaye et du lapin dans un laps de temps plus ou moins long.

Si ce sérum est additionné de formol à 1 % et subit ensuite l'épreuve de la tyndallisation pendant une heure à 56° et, si on l'injecte douze heures après sa préparation à des doses nettement supérieures aux précédentes, les animaux ne présentent aucun malaise et survivent parfaitement. La toxicité du sérum bovin frais peut donc être atténuée, et même totalement supprimée, par l'action combinée du formol et de la chaleur. On peut donc, de cette façon, enlever toute toxicité à de grandes quantités de sérum bovin. Lucas, dans sa thèse, signale que « l'ingestion quotidienne de 2 cc. de sérum de veau, vieux de 4 ou 5 jours et porté quelques minutes à 56°, a été pratiquée pendant 6 mois sur 30 poulets sans causer aucun phénomène toxique et sans gêner le développement de ces jeunes sujets ».

Dans ce cas-là, simplement la chaleur et un vieillissement de 4 à 5 jours, ont suffi pour enlever au sérum, pris par voie buccale, toute nocivité.

Propriétés thérapeutiques et nutritives

Nous n'envisagerons ici, que le cas particulier du sérum qui nous intéresse, c'est-à-dire provenant de sang de bœuf défibriné, chauffé, additionné d'antiseptique et absorbé par voie buccale. Certains auteurs admettent que cette voie d'introduction diminuerait son action par rapport à l'injection hypodermique. Il suffirait alors d'en donner de grandes quantités, pour compenser cet amoindrissement d'action. D'autres auteurs n'ont pas cette opinion et pensent que l'ingestion n'altère pas les qualités du sérum, et que son action spécifique existe, quelle que soit l'influence qu'exerce sur lui le suc gastrique. Au point de vue action hormonale, Busquet, dans ses études sur le sérum contre la sénescence, dit que, absorbé par voie buccale, il garde toute son efficacité. Il a fait apparaître des caractères de masculinité chez des chapons châtrés, recevant per os, du sérum de taureau. C'est également l'avis de certains médecins qui ont obtenu des résultats encourageants, et surtout des malades qui, s'en servant habituellement, en ont retiré les plus

grands bénéfices. A côté de cette action hormonale, le sérum contient une grande variété d'anticorps : leur quantité est variable, mais souvent importante. On peut trouver des anticorps tétaniques, dysentériques, contre le charbon symptomatique, etc... Ils seraient le résultat d'infections successives très légères. Le chauffage à 56° et le vieillissement enlèveraient au sérum la propriété bactéricide due aux anticorps. Signalons également que le sérum normal posséderait en plus, une action diurétique tenant à la présence de ses sels minéraux.

Du point de vue nutritif, nous avons constaté précédemment la variété de ses différents constituants. Nous avons souligné la quantité intéressante de protéides qu'il contient. Weech, en 1942, après une analyse du sérum de bœuf, obtenu par défibrination, conclut que les albumines représentent 7,35 % de sa composition. Il s'est livré ensuite à une série d'expériences pour déterminer la valeur potentielle des différents protéides alimentaires, sur la régénération de l'albumine du sérum. Il a effectué ses expériences sur des chiens, en les nourrissant avec un aliment de base contenant soit du sérum normal, soit du sérum désséché, soit du muscle de bœuf, soit enfin de la caséine. Chaque chien recevait exclusivement l'un de ces aliments qui apportait toujours une même quantité de protéides. Dans certains cas, le même chien a servi pour apprécier la valeur des différents aliments. Il en est arrivé aux conclusions suivantes : l'action des différents protéides alimentaires, dans la synthèse des albumines du sérum, n'est pas la même pour chacun d'eux. La valeur potentielle du sérum de bœuf est de 0,801 avec une erreur probable de 0,053, celle du muscle de bœuf est de 0,475 ± 0,021, celle de la caséine vient ensuite avec 0,388±0,027. Le sérum désséché est intermédiaire entre le sérum normal et le muscle, avec une valeur de 0,739 ± 0,029. Cette méthode, utilisée pour expérimenter les aliments protéiques en respectant leur pouvoir de favoriser la formation de sérumalbumine, nous indique donc, que, de tous les aliments protéidiques envisagés, c'est le sérum de bœuf qui est le plus actif.

Les protéines du sérum doivent subir, au cours de la digestion, l'influence des différents sucs et doivent être dégradées successivement en peptones, polypeptides, acides aminés, etc... jusqu'aux termes ultimes de la digestion. Elles interviennent certainement

ensuite, dans la nutrition générale, sous des formes sans doute très intéressantes.

Le sérum exerce également une action générale sur l'organisme et voici comment, d'après Brocq-Rousseu et Roussel, nous pouvons l'expliquer: on considère les diastases comme formées d'une substance active et d'une substance activante; la première est une albumine, la seconde un sel minéral, tantôt un sel de manganèse, tantôt un sel de calcium, tantôt un sel de zinc etc.. Ces sels agissent à des doses infinitésimales et leur action, si disproportionnée à leur masse, est sans doute la cause de l'efficacité du sérum. Ces sels libérés, au cours de la digestion, par les sucs digestifs, doivent s'unir à un nouveau support albuminoïde et donneront un nouveau groupe actif particulier à l'individu. L'apport, par le sérum normal, d'un sel qui manque à un organisme déficient, reconstitue le complexe utile. C'est cette action, celle des vitamines et celle des hormones qui est, sans doute, à la base de l'influence tonique du sérum, bien que, l'appoint en matières protéiques ne soit pas à négliger. C'est ainsi que Paton, qui, pendant 30 ans avait fait usage des sérums par voie buccale, disait que le sérum contient les aliments, les vitamines, les sécrétions endocriniennes et le pouvoir antitryptique nécessaire pour la nutrition des tissus, leurs fonctions et le métabolisme. Il concluait, en outre, que l'administration per os du sérum permet une absorption à peu près aussi complète, que la voie sous-cutanée.

Conditions qui ont amené son utilisation

Pour pouvoir assurer à chaque Français un minimum de viande, le gouvernement a dû instaurer, pendant la guerre, le régime des cartes d'alimentation. De cette facon, chaque habitant était à peu près sûr, de recevoir sa part à la distribution. Malheureusement, la guerre et ses réquisitions avaient fait de gros ravages dans notre cheptel pourtant très florissant en 1938, et le marché noir venait encore aggraver la situation. Aussi, la ration, allouée à chaque personne, a-t-elle été reconnue insuffisante, surtout pour les travailleurs et les enfants. On décida alors, de donner des rations supplémentaires à ces derniers, mais ils n'en furent pas moins sous-alimentés. En effet, des organismes en voie de croissance ou fournissant un

travail pénible sont très exigeants au point de vue alimentaire. C'est alors que les Drs Mérieux et Jacquesson, de Lyon, eurent l'idée de combattre les méfaits de la sous-alimentation, en utilisant le sérum de bovidé. Sa richesse en protéides et son action tonique et reconstituante en faisaient un aliment d'appoint de premier ordre. C'est Lyon qui vit la création du premier centre de récolte en 1941. Dès ce moment, le Comité Commun pour l'Hygiène de l'Enfance, soucieux de la santé des 73.000 enfants qu'il surveillait, ainsi que celle des adolescents et jeunes travailleurs d'usine, mit à leur disposition le sérum bovin. Peu à peu, d'autres collectivités sous-alimentées bénéficièrent de distributions gratuites de sérum. D'autres villes imitèrent l'exemple de Lyon et, actuellement, ce sérum vient compléter utilement la ration alimentaire de nombreux enfants des villes, en voie de croissance ou déficients.

Action du sérum et résultats constatés

Se trouvant dans l'obligation d'agir vite, le Dr Jacquesson a d'emblée effectué son expérimentation sur l'homme. Une première expérience a été faite sur 100 enfants pris dans un même milieu et soumis à des conditions d'alimentation aussi égales que possible. Un premier groupe recevait du sérum, l'autre servait de témoin. Alors que le poids des enfants témoins restait stationnaire ou s'abaissait, une augmentation était observée chez la plupart de ceux appartenant au premier groupe. Sur 50 jeunes gens, ayant bénéficié de la cure, 38 ont augmenté de poids (0 kg 800 en moyenne) soit 76 % ; 8 ont présenté une stabilité pondérale, soit 16 °/₀ ; 4 ont perdu du poids, soit 8 °/₀. Dans un cas l'augmentation a été de 1 kg 600. Une deuxième expérience a été entreprise dans les mêmes conditions dans un groupe de jeunes chômeurs. Des résultats analogues ont été observés, c'est-à-dire, poids stationnaire ou en régression parmi les sujets témoins, gain pondéral chez la plupart des individus soumis au sérum, en moyenne de 0 kg 300 à 0 kg 600 avec un maximum constaté de 4 kgs. Une troisième expérience, faite chez des jeunes ouvriers n'a pu être suivie de façon aussi précise, mais l'impression générale est la même que dans les cas précédents. Tous les sujets soumis à ces cures, ont signalé, en outre, une impression d'euphorie, de mieux être, qui est presque

toujours constante. Les effets du sérum se prolongent en général pendant 3 mois. Après cette période, on peut faire une nouvelle cure de 10 jours. Encouragé par cette première série d'expériences, le Dr Jacquesson a étendu la distribution de sérum à de nombreux enfants, 20.000 environ, et à certains adultes. Les mêmes constatations ont été observées.

En résumé, une élévation parfois importante de la courbe pondérale, surtout chez les jeunes, se manifeste dans le plus grand nombre de cas après l'ingestion de sérum. Cette action est moins nette chez les adultes. L'augmentation de poids ne se produit qu'au cours des trois premiers mois qui suivent l'absorption de sérum. Après cette période, le poids ne varie plus quel que soit le nombre des cures. On observe le même phénomène chez des individus sous-alimentés, puis soumis à une alimentation normale. L'évolution de la courbe pondérale est un test suffisant pour prouver l'action bienfaisante du sérum, mais il serait également intéressant de connaître les modifications possibles du sérum sanguin des sujets.

Par la suite, au cours des distributions de sérum bovin dans les différentes villes, les mêmes constatations ont été faites. On a noté, dans tous les cas, que la résistance physique était augmentée, l'appétit nettement stimulé, et que le sujet éprouvait une sensation de bien être général. La reprise de poids quoique très fréquente, ne s'observe pas chez tous les individus.

L'ingestion de sérum bovin a donc ses indications : « Tous les sujets fatigués, anémiés, et, d'une manière générale, tous ceux qui sont actuellement sous-alimentés et présentent un amaigrissement progressif, sans lésion organique apparente, peuvent en bénéficier dans une large mesure. »

La cure comporte l'administration quotidienne par voie buccale, de deux cuillérées à soupe (soit environ 20 cc.) de sérum, pendant 10 jours consécutifs par trimestre.

Peut-on faire à ces cures de sérum bovin les mêmes reproches que l'on avait fait aux sérums hémopoïétiques du commerce, c'est-à-dire de sensibiliser l'organisme des sujets et de multiplier ainsi les risques d'accidents sériques lors d'injections sous-cutanées de sérums thérapeutiques ? L'ingestion de sérum bovin risquerait tout au plus de sensibiliser les organismes aux injections ultérieures de sérum bovin uniquement, mais il paraît douteux que cette sensibilisation ait lieu, du fait que l'absorption se fait par voie buccale.

Comme les sérums thérapeutiques utilisés dans la majorité des cas sont préparés sur des chevaux, il n'y a plus les mêmes risques. De toute façon, il n'a jamais été signalé à notre connaissance d'accidents sériques chez des sujets qui avaient été soumis auparavant à des cures de sérum bovin.

Il paraît légitime quand même, de prendre en considération la possibilité du passage dans le sang, des albumines étrangères à l'organisme, à la suite d'un mauvais fonctionnement, soit de l'appareil digestif, soit du foie. Il pourrait ainsi se produire un choc colloïdoclasique se traduisant par des troubles du sang, tels que leucopénie, diminution du temps de coagulation, etc... Depuis que les différents centres fonctionnent, il a été seulement signalé un cas d'urticaire par le Dr Jacquesson, au cours de ses essais portant sur des milliers d'enfants, et encore n'a-t-on pu prouver qu'il fût provoqué par l'ingestion de sérum bovin.

En conclusion de tout ceci, nous citerons la phrase que le vétérinaire dirigeant le centre de Valence nous adressait il y a quelque temps : « Il est d'ailleurs assez curieux de constater que des médecins, qui au début paraissaient sceptiques quant à l'action de notre sérum, sont maintenant les premiers à nous en réclamer pour leurs convalescents ou leurs patients anémiés ».

HISTORIQUE DES CENTRES DE RÉCOLTE

Les centres de récolte de sérum qui ont été créés en France pendant les années de disette que nous venons de traverser, et dont l'existence pendant l'époque de transition actuelle n'est pas mise en jeu, subsisteront à peu près sûrement lorsque nous serons revenus à des conditions de vie normale. Leur utilité ne fait plus de doute pour personne et les résultats obtenus permettent les plus grands espoirs. Ils ne doivent pas être confondus avec les instituts ou centres sérothérapiques fabriquant les sérums thérapeutiques, régis par la loi du 14 Juin 1934, et qui utilisent des bêtes spécialisées soumises à des saignées répétées, donnant des sérums possédant au plus haut point les propriétés hématopoïétiques. Les centres de récolte qui nous intéressent sont uniquement destinés à fournir un sérum provenant de bovins saignés avant leur abattage. Ce sérum représente un aliment d'appoint, pouvant venir compléter utilement la ration actuelle insuffisante, et jouissant de plus, de propriétés stimulantes sur les organismes.

De tels centres ont été créés durant ces dernières années dans une Europe sous-alimentée qui tirait profit au maximum de ses moindres ressources. Ce sont les constatations, faites à l'Institut Vétérinaire de Rotterdam et à l'Institut Sérothérapique de Milan, qui permirent au Dr Charles Mérieux de mettre au point la technique utilisée dans les centres français. Sous sa direction technique et bénévole, et en accord avec le Ministère de la Santé Publique et les autorités médicales de Lyon, le Comité Commun pour l'Hygiène de l'Enfance de cette ville créa alors aux abattoirs de Lyon-la-Mouche, un centre de sérum de bovidés qui commença à fonctionner en 1941. Ce Comité mit ainsi à la disposition des enfants, des adolescents et des jeunes travailleurs d'usine qu'il surveillait, le sérum bovin. Ce dernier est réalisé aux abattoirs à partir d'un prélèvement de sang fait par les soins du comité avec toutes les garanties techniques désirables, sur les animaux qui servent journellement à l'alimen-

tation de la ville. Dans d'autres villes importantes, le conseil municipal, certaines caisses d'allocations familiales, caisses de compensation ou œuvres philanthropiques, pour pallier aux méfaits de la sous-alimentation dont les jeunes étaient les premières victimes, subventionnèrent la création de nouveaux centres. C'est ainsi qu'à Montluçon, le centre de récolte fut réalisé par la Caisse Générale de Compensation de l'Allier avec le concours du Comité Municipal d'Entr'aide. Son installation, ébauchée dès 1942, fut des plus laborieuses en raison des difficultés de se procurer le matériel, par suite de la pénurie de matières premières. Il commença à fonctionner en 1943.

A Toulouse, également, ce fut en 1943 que les premiers flacons de sérum furent livrés par le centre créé à l'abattoir industriel de Fenouillet. Il fallut deux ans de démarches pour arriver à un résultat et, c'est à la Municipalité par l'intermédiaire de l'inspection médicale, au Dr Ginesty, à M. Vallée directeur de l'Institut de Sérothérapie et à M. Broqua vétérinaire sanitaire de la ville et inspecteur de l'abattoir de Fenouillet, qui ne ménagèrent pas leurs efforts opiniâtres pour la réalisation de cette œuvre, que revient le mérite de sa création. Grâce au concours financier et à l'aide matérielle de la Société d'AIimentation de Provence qui permit l'installation du centre dans ses locaux, ils réussirent à mener à bien cette tâche. Depuis cette date, le centre fournit aux enfants sous-alimentés ou débilités ce précieux aliment d'appoint.

Le centre de récolte de la ville de Nice fonctionna en février 1943 et suspendit toute activité en Janvier 1946. La récolte du sérum fut interrompue de Mai 1944 à Décembre de cette même année par suite des déprédations dues aux bombardements des abattoirs, et de l'arrêt des arrivages de bétail sur pied. C'est sur l'instigation du Dr vétérinaire Chapel, directeur de l'Abattoir, que fut élaboré en Juillet 1942 le projet de créer un centre de récolte de sérum, afin de pallier à l'insuffisance des distributions de viande aux enfants des écoles libres et publiques. M. Médecin, maire de Nice, approuva le projet et facilita sa réalisation. Enfin les Laboratoires Ronchese se chargèrent du traitement du sérum, si bien qu'en Février 1943 on pouvait procéder à la première séance de récolte. Dès que les arrivages de viande se montrèrent suffisants, l'activité du centre qui était coûteuse pour la ville fut abandonnée. Le matériel subsiste encore, mais au repos.

Toujours en 1943, le centre de Valence sur Drôme fut créé d'après les plans et les renseignements fournis par le centre de Lyon. Il est dû à l'initiative de Monsieur Pècherot, maire de la ville, et fut réalisé par le Docteur vétérinaire Levesque, directeur des abattoirs. Avignon fut également amené à édifier le sien aux environs de cette époque.

Plus récemment, en Mars 1944, la Caisse de Compensation des Allocations familiales de l'Isère, représentée par son Service Social d'Hygiène de l'Enfance, a financé l'installation du centre de Grenoble. Le Secours National par ses subventions a permis le fonctionnement du centre, et la ville de Grenoble a fourni le local nécessaire. Ce centre est installé dans les abattoirs de la ville et la municipalité a autorisé le Directeur des abattoirs a fournir la main-d'œuvre nécessaire. La Caisse de Compensation qui ne fonctionne plus de façon indépendante depuis l'organisation de la Sécurité Sociale, devait renoncer à faire fonctionner le centre à partir du 1er Décembre 1946. D'autres grandes agglomérations demandèrent pendant ces dernières années les renseignements nécessaires et les résultats obtenus aux responsables des centres déjà existants, en vue de nouvelles créations.

Le but premier de ces centres étant de fournir un aliment d'appoint aux organismes déficients, on aurait pu craindre que les conditions de vie et d'alimentation revenant peu à peu à la normale, ils ne constituent un anachronisme fâcheux. Leur adaptation possible et les résultats obtenus permettent d'envisager l'avenir avec sérénité, et leur création demeure encore possible et même souhaitable.

Tous ces centres sauf deux, sont en activité actuellement et la quantité de sérum qu'ils produisent est fonction des arrivages de bétail dans les abattoirs. Aussi, à certaines périodes fonctionnent-ils à plein rendement, alors qu'à d'autres ils sont réduits à un repos à peu près complet.

Le centre de Nice fut mis au repos en Janvier 1946 : les arrivages de viande se montraient alors suffisants et son activité était coûteuse pour la ville. Celui de Montluçon a disparu pendant la période mouvementée qui a suivi la libération. Les causes en sont multiples mais les résultats qu'il a donnés n'ont jamais été incriminés.

De cet historique, il ressort que le but premier de ces centres est de procurer un aliment d'appoint aux enfants sous-alimentés, que leur essor a été surtout important pendant les premières années de disette, et que leurs créateurs, pour mener à bien leur œuvre, ont dû surmonter des difficultés innombrables, ce qui ne donne que plus de mérite à ces réalisations.

L'EXPÉRIENCE DE FENOUILLET

Le centre de récolte de sérum bovin de Fenouillet fonctionne à l'abattoir industriel appartenant à la Société d'Alimentation de Provence, à quelques kilomètres de Toulouse. Pour étudier ce centre, il nous paraît logique de passer successivement en revue les différentes opérations qui vont de la saignée des bovins jusqu'à la distribution du sérum, dans l'ordre chronologique des faits. Au lieu de commencer par décrire les locaux et le matériel, nous croyons préférable de les présenter au fur et à mesure de leur utilisation, ce qui évitera de revenir sur certains points qui auraient déja été exposés.

Mais auparavant rendons justice à ceux qui en sont les principaux artisans et qui, par leur concours, ont permis sa création ou en assurent le fonctionnement.

Les frais d'installation des locaux ont été couverts par la Société d'Alimentation de Provence, ce qui a permis l'édification de la salle de saignée et l'aménagement du laboratoire. Quant aux dépenses inhérentes à son fonctionnement, elles sont payées par la municipalité de Toulouse. C'est actuellement l'inspection médicale des écoles sous le contrôle du service de santé départemental et M. Broqua, vétérinaire municipal et inspecteur sanitaire à Fenouillet, qui s'occupent respectivement de la distribution du sérum aux enfants et de la bonne marche du centre. L'installation s'est effectuée d'après les données techniques de M. Vallée, directeur de l'Institut de Sérothérapie de Toulouse et sous son contrôle.

Opérations préliminaires

Choix des animaux

Le sang qui servira à donner le sérum, à la suite d'une entente avec la Société d'Alimentation de Provence, est fourni gratuitement

par cette firme. Il provient des animaux qu'elle se procure en vue de leur abattage. Aussi le centre d'approvisionnement est-il l'étable d'attente de l'abattoir où le vetérinaire-inspecteur choisit les animaux donneurs de sang. Comme les arrivages de bétail sont très irréguliers et que l'on n'abat que de temps en temps, le centre ne fonctionne plus continuellement. Les animaux parqués dans cette étable sont l'objet d'un choix judicieux de la part du vétérinaire-inspecteur. En effet, tous les bovins ne conviennent pas pour la saignée et seuls, ceux qui présentent les qualités requises sont retenus. Ces facteurs qui décideront du choix sont de deux ordres. Tout d'abord les uns dépendent de la conformation et du caractère des animaux, ils sont d'ordre matériel ; nous les appellerons les possibilités. Les autres tiennent à la qualité proprement dite des animaux et englobent à la fois leur état de santé et leur état d'embonpoint et de pléthore.

Les possibilités

Parmi les possibilités, ne seront utilisés que des bovins calmes, qui, par leur attitude donnent toutes les garanties de sécurité indispensables, tant pour le personnel que pour le matériel. Pour cela les bœufs et les vaches conviennent parfaitement, mais les taureaux sont éliminés. En effet, ils sont indociles et turbulents le plus souvent et risquent de provoquer des accidents. Même calmes au début de la saignée, ils deviennent très excités pendant qu'elle se poursuit et c'est une raison pour laquelle ils ne sont pas utilisés.

Il faut qu'il y ait également possibilité matérielle d'adapter les cornes des bovins destinés à la saignée, au joug mobile qui sert à leur contention. Les animaux provenant des races du Midi : Garonnais, Gascons, Salers, Limousins, Charollais, St-Gironnais, Béarnais, ne présentent aucune difficulté lorsqu'il s'agit de les attacher ; au contraire, les races à cornes en berceau n'offrent pas la même commodité et ne sont pas retenues.

A Fenouillet, les bœufs gascons donnent les meilleurs résultats à tous les points de vue ; ils sont faciles à saigner et en outre, donnent le meilleur rendement en sérum. C'est dans la région le type par excellence de l'animal à saigner. Le choix des animaux qui seront saignés, dépend, en plus de ces possibilités, de la qualité proprement dite : embonpoint, pléthore et état sanitaire.

La qualité

Le vétérinaire-inspecteur choisit, de préférence, les animaux gras, pléthoriques qui risquent ainsi d'avoir une quantité de sang plus importante. Il apprécie cet état par les méthodes d'inspection et de palpation ordinaires des maniements.

Pour mettre en évidence l'état de santé, il doit procéder à un examen clinique sommaire. L'attitude du sujet est observée tout d'abord. Ensuite, il examine la coloration des muqueuses gingivales et conjonctives qui révèle, soit la présence d'un ictère, soit l'état d'anémie ou de congestion du sujet. En même temps, la prise de température initiale est indispensable et donne de précieux renseignements. Une fois ces constatations faites, le vétérinaire-inspecteur recherche les symptômes caractéristiques des maladies contagieuses. Il éliminera ainsi les animaux atteints de tuberculose clinique, de fièvre aphteuse, de fièvre charbonneuse, maladies les plus fréquentes de cette région.

Une fois toutes ces conditions de qualités et de possibilités remplies, les animaux sont séparés. Chaque animal ayant sa marque caractéristique, apposée autrefois par les commissions d'achat, actuellement par les marchands de bestiaux, il serait aisé de reconnaître les bovins retenus pour la saignée. Mais pour plus de facilité, ils sont mis à part et groupés dans une travée séparée de l'étable d'attente.

Contrôle des carcasses

Il se peut que certains animaux ne présentent pas les symptômes visibles d'une maladie, qui ne seraient mis en évidence que par un examen clinique long et laborieux. Aussi, la visite sanitaire des carcasses après l'abattage viendra apporter les garanties nécessaires de salubrité.

Les lésions de toutes les grandes maladies et en particulier, celles des maladies contagieuses seront mises en évidences par un examen minutieux. Cela permettra de rejeter les lots de sérum provenant d'animaux atteints ou suspects. Par suite du manque de flaconnage, le sérum provenant des animaux saignés au cours d'une même séance, est recueilli à Fenouillet dans un récipient unique, aussi une carcasse reconnue impropre à la consommation entraînera le rejet de tout le lot de sérum.

La saignée

De l'étable d'attente, les animaux sont amenés à la salle de saignée qui lui est attenante. S'ils viennent de voyager, il est bon de les laisser reposer au moins 24 heures avant la saignée et si cette dernière est parfois pratiquée avant, c'est par nécessité. En effet, après avoir été transportés, les animaux ont une température supérieure à la normale, mais non morbide. De plus, chez les bovins fatigués par un long voyage et saignés dès leur arrivée, le rendement en sérum est presque nul. Aussi, lorsque c'est possible, les animaux qui ont été retenus, sont placés dans la travée spéciale de l'étable d'attente où ils se reposent un minimum de 24 heures. Ils sont abreuvés abondamment 12 heures avant et ensuite, immédiatement après la saignée.

La salle de saignée

La récolte du sang a lieu dans la salle de saignée. C'est un local de 12 mètres de long sur 5 mètres de large, bien éclairé et bien aéré. Les murs et le plafond sont blanchis à la chaux, quant au sol il est cimenté et rugueux pour éviter les glissades. Trois encadrements en bois ayant les dimensions d'une porte, ont leurs montants scellés dans le sol. Ils supportent chacun un joug horizontal pouvant coulisser de haut en bas, suivant la taille du bovin, et garni de courroies destinées à la contention. Un anneau est également fixé dans le ciment, servant à attacher la plate-longe qui doit entraver l'animal. Pour poser le défibrinateur au moment de la saignée, un tabouret est placé en avant et à gauche des jougs. Un coussin est mis à la disposition du vétérinaire pour appuyer son genou lorsqu'il ponctionne la veine de l'animal. Une minuterie est fixée au mur, au dessus de chaque joug, nous en verrons plus loin l'utilité. Un lavabo et une installation d'eau courante sont prévus à l'usage du praticien qui effectue la saignée, ainsi que pour le nettoyage de la salle.

Les instruments

Les instruments nécessaires à la saignée sont assez nombreux. Le vétérinaire doit disposer d'un bistouri à lame fine pour ponctionner

Centre de récolte de Fenouillet : la salle de saignée.

la peau, et de plusieurs trocards de 5 à 6 millimètres de diamètre inférieur pour les saignées successives. Il faut également une certaine quantité de tubes de caoutchouc qui s'adapteront à la canule du trocart. Il ne doit pas y avoir d'embout au trocart car, à la pratique il gêne la sortie du sang. L'idéal serait un trocart à robinet identique à ceux utilisés à l'Institut de Sérothérapie de Toulouse. Les défibrinateurs destinés à recueillir le sang de chaque animal sont au nombre d'une trentaine. Ce sont des récipients en aluminium, en forme de parallélépipède, pouvant contenir une dizaine de litres et auxquels est soudé un robinet à la partie inférieure. Leur couvercle amovible est percé de deux trous, l'un destiné à adapter le tube de caoutchouc amenant le sang, l'autre permettant le passage du système défibrinateur proprement dit. Ce dernier se compose d'une palette montée sur un axe vertical, qui traverse le couvercle. Ce support est doté d'un engrenage auquel est adapté une manivelle qui, en tournant, entraîne la palette située dans le récipient, dans un mouvement de rotation. Chaque défibrinateur est muni d'un porte-étiquette sur lequel on placera le N° de l'animal saigné dans cet appareil, En outre, pour la saignée, le praticien dispose d'une corde à saignée et d'un bâton à torsion pour la serrer convenablement. Pour pratiquer des saignées aseptiques après chaque opération, les instruments seront stérilisés : le bistouri et le trocart à la chaleur sèche à 120°, le tube de caoutchouc également ; le défibrinateur sera désinfecté avec une solution légère de formol ou de quinosol. De cette façon on évite l'introduction de tout germe étranger par l'intermédiaire des instruments.

La contention des animaux

Pour réaliser la saignée correctement et sans danger, la contention doit être parfaite. Grâce aux jougs précédemment décrits, elle offrira toute la sécurité nécessaire et permettra un travail dans les meilleures conditions. L'animal à saigner est amené devant l'encadrement et on abaisse alors le joug mobile sur sa tête. Une fois que les courroies ont permis d'attacher les cornes au joug, on remonte celui-ci à une hauteur convenable de façon à ce que l'encolure du bovin soit tendue le plus possible· Ensuite on entrave l'antérieur gauche à l'aide d'une plate-longe qui sera fixée à l'anneau scellé au sol, et une planche placée devant les membres antérieurs du sujet empêchera celui-ci d'avancer. Il est à noter également,

que pour éviter l'encapuchonnement de l'animal, la corde qui avait servi à l'amener et qui est restée fixée autour des cornes, est passée autour du museau et permet, grâce à un anneau fixé au cadre, de relever la tête et tendre davantage l'encolure. De cette façon, on aura obtenu uue contention parfaite qui permettra de travailler en toute sécurité et mettra en évidence le lieu d'élection de la saignée.

La saignée proprement dite

La contention étant réalisée, la corde à saignée est passée autour de l'encolure du bovin et comme le praticien effectue pour plus de commodité la saignée du côté gauche, le fanon est replié du côté droit. De ce côté également, avec le bâton à torsion, la corde est tendue le plus possible et la jugulaire gauche vite turgescente est bientôt visible. Le lieu d'élection de la ponction est aseptisé par un lavage à l'eau de Javel. Le vétérinaire se place alors du côté gauche de la tête de l'animal, en face de l'encolure et pose son genou sur le coussin prévu à cet effet. Dans cette position, il peut ainsi entreprendre la saignée.

Dans un premier temps, il prend la peau entre le pouce et l'index de la main gauche. Il forme alors un pli longitudinal et, de cette façon la peau est fortement serrée dans le sens transversal. Tenant le bistouri de la main droite, pointe en avant, en plume à écrire et limitant la lame, il incise le revètement cutané sur la crête du pli longitudinal et dans le même sens. Dans un deuxième temps, il prend le trocart de la main droite et, en le dirigeant vers la base de la tête, il traverse le conjonctif sous-cutané. Enfin daus un dernier temps, il ponctionne la paroi veineuse et retire le mandrin. Le premier verre de sang qui s'écoule n'est pas recueilli, mais immédiatement après, le vétérinaire adapte à la canule le tube de caoutchouc préalablement débarrassé du capuchon de papier placé avant la stérilisation. Le sang coule ainsi dans le défibrinateur.

La défibrination

Au début, le centre employait deux aides pour continuer la saignée. Le premier maintenait en place le trocart, pour éviter qu'il s'échappe de la veine lors des mouvements de l'animal. Depuis, à

Fenouillet, le vétérinaire inspecteur pratique une incision tout à fait réduite, ce qui permet au trocart de se maintenir, grâce à la compression des tissus et rend la présence de cet aide, inutile. Le deuxième aide s'occupe du défibrinateur, il tourne la manivelle pendant la saignée qui dure de 7 à 8 minutes, puis, une fois terminée, continue ce travail pour que la durée totale de la défibrination soit de 15 minutes. Grâce au mouvement de rotation, la fibrine se dépose sur la palette et le sang ne se coagule plus. C'est ponr cette opération que la minuterie placée en avant de chaque cadre est utile, car elle permet de mesurer le temps écoulé. Ceci a une grande importance car, si on tourne moins de 15 minutes, il risque, par la suite, de se produire une coagulation du sang ; si au contraire, le défibrinateur fonctionne plus de 15 minutes, il se produit alors une hémolyse qui donnera plus tard au sérum une coloration rouge. Pour la plupart des animaux, la saignée est arrêtée lorsque l'écume du sang s'échappe au-dessus du défibrinateur par le trou, aussitôt fermé par un bouchon métallique qui pivote. Lorsqu'on a à faire à des bovins de grande taille, ou en très bon état d'embonpoint, on peut prélever plus d'un défibrinateur de sang. Dans ce cas, le caoutchouc est serré après remplissage de l'un des appareils et placé immédiatement dans un autre. Souvent les 2/3 d'un second défibrinateur sont prélevés sans accident pour l'animal.

Modifications physiologiques observées

Au cours de la saignée, on assiste à des modification physiologiques intéressantes chez les animaux et nous croyons utile de les signaler. Quelques-uns présentent, sitôt après la saignée et durant leur retour à l'étable d'attente, un certain état d'excitation se traduisant par des mouvements désordonnés et une vivacité assez grande, mais ce n'est que passager. Aucune agitation ne persiste lorsqu'on les attache à nouveau à l'étable. Pendant la saignée, la plus grande partie des animaux urinent et défèquent. Il doit y avoir certainement un relâchement de tous les sphincters ou une contraction des fibres lisses des organes digestifs et urinaires.

Nous allons citer ici, un fait remarqué au centre de Lyon qui a frappé le vétérinaire inspecteur. Pendant les périodes 1942-43, le personnel trayait à fond les vaches pour obtenir un peu de lait en supplément. Si la traite était pratiquée avant la saignée, il était

possible d'obtenir immédiatement après celle-ci, une quantité de lait atteignant 1 litre 1/2 ou 2 litres. Autrement dit, tout se passait comme si la saignée entraînait, dans une mamelle complètement vidée, la formation immédiate d'une quantité relativement importante de lait.

De même, on a observé que sur des animaux de même race, de même âge et de même poids, les femelles supportent mieux la saignée que les mâles et, à poids égal, un animal âgé donne plus de sang qu'un jeune. Les jeunes surtout, présentent un peu de dyspnée et de fatigue, témoignant d'une saignée un peu copieuse.

On a noté également quelques cas de syncope passagère : les globes oculaires tournent dans les orbites, la respiration s'accélère, les mouvements respiratoires s'amplifient, puis l'animal se laisse tomber brusquement sur le sol. S'il est détaché aussitôt, tout rentre bientôt dans l'ordre et il se relève au bout de quelques instants. On n'a observé que 3 cas semblables à Fenouillet et toujours sur des animaux jeunes. On a constaté un cas mortel ; la mort a été certainement provoquée par le choc, mais l'animal, immédiatement saigné a blanc, a pu être utilisé. Sur 1400 animaux, c'est le seul cas qui ait été enregistré.

Enfin, signalons qu'à l'inspection sanitaire des carcasses, la chair des animaux sur lesquels on a pratiqué la saignée est nettement plus blanche et a un bien meilleur aspect que celle provenant des bovins qui n'ont pas été retenus.

Préparation du sérum

Une fois la saignée terminée, les défibrinateurs sont transportés au laboratoire distant d'une cinquantaine de mètres de la salle de saignée. C'est une pièce assez vaste, trés éclairée et aménagée de façon à pouvoir laver et désinfecter commodément. A cet effet, le sol est pavé en mosaïques et les murs sont revêtus d'un carrelage blanc sur 2 mètres de leur hauteur. En plus du bureau du vétérinaire, tous les appareils destinés à la préparation du sérum y sont disposés ainsi que les accessoires et les récipients utilisés à la désinfection de tout le matériel. Nous décrirons tous ces appareils au fur et à mesure que se pratiqueront les différentes opérations, c'est à dire la centrifugation, la tyndallisation, la stérilisation des appareils et la mise en flacons.

Centrifugation

Le contenu de tous les défibrinateurs est traité en bloc ou par lot de 7 ou 8 appareils, par suite du manque de récipients. Il serait préférable d'obtenir séparément le sérum de chaque animal saigné ; de cette façon, on pourrait éliminer celui provenant d'une carcasse insalubre sans être obligé de jeter tout le lot. Le sang qui a été rendu incoagulable par la défibrination est siphoné dans un séparateur ou centrifugeuse. C'est tout simplement une écrémeuse spécialement adaptée à la préparation du sérum. Le centre de Fenouillet en a deux à sa disposition : un modèle allemand qui est moins utilisé par ce que tournant trop vite, ce qui entraîne une séparation peu satisfaisante, et un modèle français Alfa-Laval. Cet appareil est fixé sur un socle de maçonnerie et actionné électriquement. Le défibrinateur légèrement penché en avant est placé sur un support au-desssus du séparateur. Un tuyau de caoutchouc stérilisé et terminé par un tube de verre de même diamètre, amène le sang défibriné qui, après siphonage, se déverse dans la centrifugeuse mise en marche auparavant.

Sous l'action de la force centrifuge, le sang est séparé en 2 parties, la partie rouge renfermant les globules et la partie blanchâtre ou très légèrement rosée constituant le sérum. Au cours de cette opération, on observe parfois des traînées rouges dans le sérum qui s'écoule; on n'a pu encore en déterminer la cause. Les globules rouges sont recueillis d'un côté, dans un bidon métallique ou un seau et le sérum se déverse de l'autre côté dans une bonbonne.

Tous ces appareils ou récipients, dans lesquels le sérum passe ou séjourne, doivent être parfaitement stériles. Nous avons vu que les défibrinateurs étaient trempés dans une solution de formol léger. Il en sera de même pour la centrifugeuse qui sera aseptisée avant et après chaque opération de centrifugation d'un lot. Les bonbonnes et les tubes de caoutchouc sont rendus stériles par un passage à l'autoclave à 120°.

Le rendement en sérum, observé après la centrifugation varie suivant les animaux. Les bovins fatigués par un long voyage et saignés dès leur arrivée ne donnent parfois que $0^{l},500$ au lieu de 3 ou 4 litres comme normalement. Dans les conditions ordinaires le rendement en sérum est de 40 % environ du poids du sang. Les globules rouges recueillis dans un bidon métallique ne sont pas utilisés pour l'instant.

Addition d'antiseptique et décantation

Immédiatement après la centrifugation, la bonbonne est fermée avec un coton stérile et le sérum est additionné d'un antiseptique spécial, calculé pour être suffisamment actif sans nuire à la limpidité et au goût du sérum. On ajoutait au début, une solution de formol correspondant à un taux final de 1 pour 1000 de formol, mais, à la pratique, on y trouva certains inconvénients par suite du manque de stabilité du formol commercial. Aussi, depuis, c'est le quinosol ou sunoxol qui est utilisé. C'est un excellent antiseptique, mais son dosage doit être rigoureux. On l'utilise en solutiou à 1 pour 20, ce qui donne à la fin de l'opération, une dilution de sunoxol à 0,50 pour 1000. Si on l'ajoutait à des doses supérieures, dans la proportion de 1,2 ou 3°/₀, cette substance déterminerait aussitôt une floculation en même temps que l'apparition d'une coloration verte.

Une fois l'addition d'antiseptique terminée, la bonbonne est rebouchée avec un autre coton stérile pour éviter l'entrée de nouveaux germes. Elle est ensuite transportée au frigorifique voisin où elle restera entreposée à l'abri de la lumière pendant 4 jours à la température de 0°. Le sérum devient alors plus limpide et les quelques globules rouges qui auraient pu s'y mélanger, se déposent au fond de la bonbonne.

Pendant ce temps, les animaux saignés ont été abattus et les carcasses soumises à l'inspection sanitaire. Si l'une d'elles est saisie, cela entraîne le rejet de tout le lot de sérum. Au contraire, si elles ne présentent rien d'anormal ou n'entraînent aucune suspicion, la bonbonne pourra subir l'épreuve de la tyndalisation. Auparavant, son contenu sera décanté dans une autre bonbonne et les particules qui auront floculé ainsi que les globules rouges qui seront déposés, seront éliminés. Le sérum à acquis ainsi une belle limpidité.

La tyndallisation et le vieillissement

Pour pratiquer cette tyndallisation on utilise l'appareil suivant : il se compose essentiellement d'une grande cuve à eau divisée en deux compartiments égaux recouverts de couvercles isolants. La source thermique est représentée par le courant électrique. La température se maintient constante grâce à un thermostat agissant sur un basculateur à mercure, qui coupe ou donne automatiquement

le courant, maintenant ainsi le bain à un degré constant. En plus, un thermomètre dont les graduations sont à l'extérieur donne la température du bain et permet de vérifier à tout moment, le bon fonctionnement de l'appareil.

Après un bref séjour au frigorifique, la bonbonne est immergée dans le bain-marie. Elle y restera une heure à 56°, température qu'il convient de respecter; au-dessus, certains éléments du sérum coaguleraient. La tyndallisation permet ainsi de stériliser le sérum de façon satisfaisante tout en ne lui enlevant pas ses propriétés essentielles.

La bonbonne retirée du tyndallisateur est laissée à la température du laboratoire pendant 24 heures. Le lendemain, en effet, elle subit une nouvelle tyndallisation de 1 h. à 56°. Après quoi, en attendant sa mise en flacon et ensuite sa distribution, le sérum est stocké toujours à la température de 0°. Là, il y restera un minimum de 3 semaines, période nécessaire mais suffisante pour pouvoir vérifier sa toxicité. De plus, les basses températures de la chambre frigorifique, entraveront le développement des germes qu'il pourrait contenir. L'obscurité également, agira favorablement en empêchant le sérum de se décolorer; les chauffages successifs à 56° sont pratiquement sans influence sur sa coloration si cette température est bien respectée.

Après la tyndallisation, il était un peu trouble mais, au bout de quelque temps, il devient plus limpide et sa coloration jaune, ambrée est agréable à voir. Un dépôt se constitue au fond du récipient, ce qui nécessitera sa deuxième décantation au moment de la mise en flacon. Cette décantation se fait à l'intérieur du frigorifique lui-même, car le transport de la bonbonne risquerait de troubler à nouveau son contenu.

Mise en flacon et contrôle sanitaire

Mise en flacon

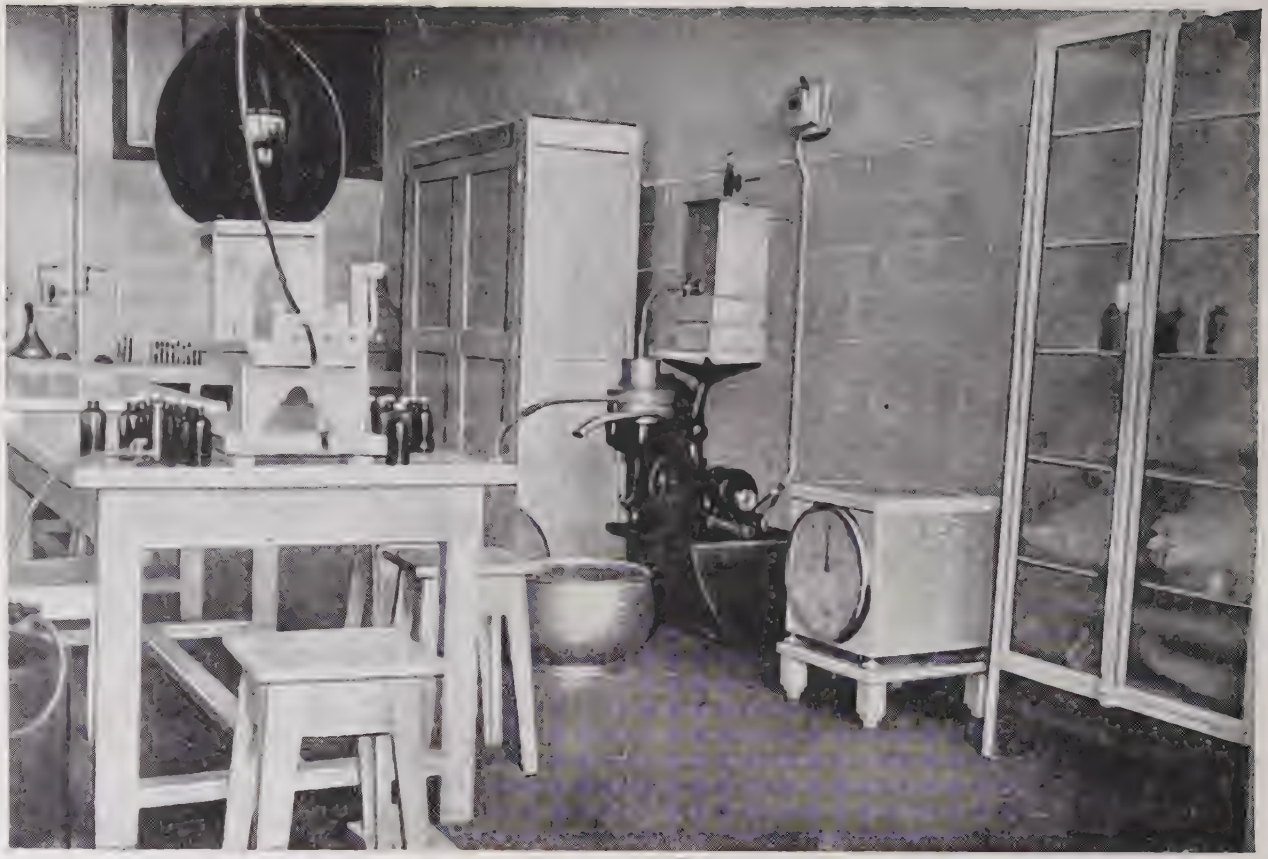
Cette opération a lieu au laboratoire et pour cela on utilise des récipients de plusieurs catégories : certains ont une contenance de 250 cc et sont munis d'un bouchon à vis, garni intérieurement de liège aggloméré. Leur emploi, c'est un signe des temps, a donné lieu à quelques déboires; par suite de sa mauvaise qualité, le liège

s'émiettait et tombait dans le flacon qui par là-même, ne fermait plus hermétiquement. Aussi, ces récipients sont utilisés le moins possible et on leur préfère les flacons de 40cc ou 20cc à bouchon de caoutchouc qui donnent entière satisfaction. L'idéal serait la mise en ampoules, mais elle nécessiterait un matériel plus important et une main d'œuvre plus nombreuse. En outre, par suite de la récupération impossible, cela grèverait énormément les frais de revient du sérum qui est distribué gratuitement.

Tous ces flacons sont stérilisés à l'autoclave à 120° et remplis au moment d'être livrés à la consommation. On utilise, pour cette opération, un appareil spécial : la bonbonne est placée sur un support assez élevé au-dessus d'une table. Un tube de caoutchouc stérile et terminé par un embout en verre permet de faire siphon. La personne qui s'occupe de l'opération est assise devant la table et actionne une pédale qui est reliée à une pince de bois. Au repos, cette pince comprime le tube de caoutchouc, ce qui empêche le sérum de circuler, tandis qu'en appuyant sur la pédale, elle s'ouvre et le sérum s'écoule. Un système de ressort permet à la pince de revenir à sa position initiale et de comprimer le tube si l'on n'exerce plus aucune pression sur la pédale. L'employé dispose sur la table d'un bec Bunsen alimenté au gaz butane. Le goulot et le bouchon du flacon sont passés à la flamme au moment du débouchage et du bouchage. Ce geste automatique ne ralentit guère l'opération et une personne entraînée peut facilement remplir la valeur de 10 litres à l'heure.

Contrôle du sérum

Au cours de toutes ces opérations un fichier permet de centraliser tous les renseignements concernant chaque lot de sérum ; date de la saignée, rendement en sérum, etc..... Ces indications sont portées sur les différents récipients qui le contiennent. De cette façon si, au contrôle, il se révèle impur ou pollué, tout le lot pourra être rejeté. Du reste, toutes les précautions d'asepsie ont été prises au cours de sa préparation pour diminuer le plus possible les chances de pollution : examen sur pied et choix des animaux à saigner, visite sanitaire après abattage, addition d'antiseptique, tyndallisation et stérilisation des appareils. On a veillé, de plus à ce que le sérum soit le moins possible exposé à l'air et aux germes qu'il contient. La technique, suivant laquelle ce sérum est préparé, peut



Centre de récolte de Fenouillet : un coin du laboratoire.
Au premier plan, appareil pour la mise en flacon - Au second plan, centrifuge avec défibrinateur en place.

paraître moins rigoureuse, du point de vue de l'asepsie, que la méthode classique de prépararion. Elle a par contre, le grand intérêt de sa rapidité, ce sérum étant préparé le jour même de la saignée. Nous avons rappelé son absence de toxicité lorque nous avons étudié ses principales propriétés. Nous allons maintenant passer en revue les différentes méthodes utilisées pour la recherche des germes dans chaque lot de sérum.

En effet, malgré toutes les précautions prises pour récolter aseptiquement ce sérum, il arrive que certains flacons soient contaminés. Cette contamination est parfois le fait de l'animal donneur de sérum lui-même, mais elle est presque toujours le résultat d'une faute de technique au cours des manipulations successives que subissent le sang et le sérum. Après l'addition d'antiseptique et la tyndallisation, le sérum doit être évidemment stérile, c'est la règle. C'est ainsi qu'il a été conservé à Fenouillet un lot témoin pendant 8 mois sans que la moindre altération apparaisse. Mais il arrive, très rarement d'ailleurs, qu'au cours de son séjour au frigorifique, des modifications surviennent. Si des germes s'y développent, on voit peu à peu la limpidité disparaître pour faire place à un trouble de plus en plus accentué accompagné d'une fluorescence tirant sur le vert brun. En même temps, alors qu'un sérum sain n'à pas d'odeur ou, s'il en a une, elle est très légère ou presque imperceptible, il s'en dégage une, assez prononcée et suspecte. Dans ce cas, les recherches de germes ne sont pas poursuivies et le sérum est tout simplement rejeté sans autre analyse. Si ses caractères organoleptiques n'ont pas varié et si sa limpidité est toujours la même, des contrôles bactériologiques sont effectués par les soins de l'Institut de Sérothérapie de Toulouse. L'épreuve de la stérilité est faite par des ensemencements sur divers milieux de culture : bouillons ordinaires et gélose. Si on note l'apparition de colonies, il est facile, par des repiquages, de savoir quels sont les germes en cause. Dans la majorité des cas, ce sont des microbes provenant d'une mauvaise asepsie au cours des différentes manipulations. Les paratyphiques sont décelés par ensemencements sur pomme de terre glycérinée. Il est primordial de soumettre les employés s'occupant de la préparation, à un contrôle sanitaire sévère pour éliminer les porteurs chroniques de bacilles typhiques. Ils pourraient être à la base d'épidémies.

Distribution du sérum et résultats obtenus

Quantités récoltées

Depuis la création du centre de récolte de Fenouillet, le sérum est recueilli dans des quantités variant avec le nombre des animaux abattus. En effet, les abattages sont faits au profit de la Société d'Alimentation de Provence dont les besoins ne sont pas identiques à ceux d'une grande ville. Aussi sont-ils assez irréguliers et, en juin dernier, on n'abattait que les premiers jours de la semaine. Le sérum produit ne suffisait pas à satisfaire tous les besoins et le stock conservé au frigorifique était réduit au minimum : 200 ou 300 litres ; mais jamais il n'était inférieur à cette quantité. Toujours en juin dernier, le nombre total des saignées s'élevait à 1.577 et 2.875 litres de sérum avaient été distribués. Par contre, 1.205 litres avaient été rejetés comme étant impropres à la consommation : la majeure partie avait été saisie après examen des carcasses et le reste, d'un volume infime, était dû à des pollutions.

Modalités de distribution

Ce sérum logé en flacons de 250 cc, préférables pour les collectivités, de 40 cc ou 20 cc destinés aux besoins individuels, est mis gratuitement à la disposition des écoliers ou de certains enfants qui en ont particulièrement besoin. On aurait pu craindre que les consommateurs se méfient d'un produit distribué gratuit. Or l'accueil a été enthousiaste et ce sérum est l'objet de multiples demandes de la part de ceux qui veulent bénéficier de ce précieux reconstituant. En outre, on aurait pu craindre une réaction des milieux pharmaceutiques, bien que le sérum de bovidés n'étant pas hémopoïétique ne visait qu'à être un simple complément alimentaire.. Or, l'expérience a montré que les pharmaciens avaient une autre conception de leur métier et qu'ils étaient heureux de voir les enfants pauvres bénéficier d'un sérum, souvent trop coûteux à acheter en pharmacie. Toutefois, il convient de veiller à ce que seules les collectivités les plus déficientes soient les seules à être bénéficiaires de la répartition gratuite de ce sérum. Cette répartition se fait sous l'égide de l'Inspection Médicale des Ecoles. Ce sont les instituteurs, aidés d'assistantes sociales, qui le distribuent aux enfants qui ont été reconnus comme les plus déficients et sous-alimentés.

Le sérum nne fois sorti de la glacière, il est recommandé de le consommer le plus rapidement possible. Tout flacon débouché doit être employé dans les 5 jours. En effet, les germes de l'air risquent de le contaminer. Cependant, grâce à l'addition de sunoxol, le contenu garde toute sa limpidité quelques jours sans inconvénients. On a bien envisagé la présentation sous forme d'ampoules, ce qui éviterait toute pollution, mais les flacons sont facilement récupérables, alors que l'emploi des ampoules est plus onéreux, d'autant plus ici que, la distribution étant gratuite, les frais de revient doivent être le moins élevés possible.

Résultats obtenus

La cure comporte l'administration quotidienne de sérum par voie buccale pendant 10 jours consécutifs, puis un arrêt de 15 jours et la reprise pendant les 10 jours suivants. Ce sérum est absorbé nature ou additionné d'eau sucrée ou de bouillon. Les doses sont de 1 cuillerée à soupe par jour, pour les enfants de 3 à 6 ans, de 2 cuillerées à soupe pour ceux de 6 à 12 ans et de 3 cuillerées à soupe pour les jeunes gens de 12 à 20 ans. Il est pris une heure avant les repas.

Bien qu'ayant déjà exposé les résultats obtenus par le Dr Jacquesson, nous croyons utile de mentionner ceux de Toulouse.

Comme partout, on observe chez ces enfants dès les premiers jours de la cure une sensation de bien-être général et une augmentation de la résistance physique. L'appétit est nettement stimulé et le poids augmente dans la grande majorité des cas D'ailleurs, le meilleur test pour apprécier l'action du sérum est l'évolution de la courbe de poids : certains enfants ont augmenté de 2 kgs. et plus dans dix jours.

Pour illustrer ceci, voici ce qu'écrivait le 5 Juin 1945 l'assistante sociale chargée de la distribution à l'école Lespinasse après 10 jours, c'est-à-dire à moitié cure :

« Sérum donné à tous les enfants dans 7 classes.

2 préparatoires
2 élémentaires
2 moyens 1re année
1 moyen 2me année

Le sérum a été très facilement accepté par les enfants, qui n'éprouvaient plus les derniers jours, la répulsion du début. Il y avait bien quelques grimaciers ; une maman a envoyé un mot pour qu'on dispense son fils ; un autre enfant a eu des vomissements le premier jour et n'a pas persisté. Les 10 jours écoulés, j'ai recueilli dans chaque classe les impressions des enfants et j'ai été étonnée des résultats frappants. La grosse majorité des enfants, les 2/3 de la classe quelquefois, le plus souvent les 3/4 des enfants trouvaient leur appétit nettement stimulé. Les parents en avaient fait la remarque aux enfants, qui, au lieu d'une tartine en prenaient trois à goûter et aux repas plusieurs assiettées de soupe. Cependant c'était une période de forte chaleur. Plusieurs enfants s'étaient pesés ; Voilà un tableau frappant :

Avant	Après
22 kgs	24 kgs 500
25	27
28	30
29 kgs	29 kgs 500
32	35
32	37

Tout ceci après une période de 10 jours, la cure n'étant par conséquent pas achevée ».

Il est bien regrettable que nous ne disposions pas de statistiques concernant toutes les personnes soumises à ces cures, à Toulouse et dans les environs. Mais parmi celles que nous connaissons, pas une n'a nié l'effet de stimulation qu'a produit l'absorption de ce sérum et toutes nous ont confirmé. soit l'augmentation de poids, surtout les enfants, moins sensible chez les grandes personnes, soit la sensation de bien être et la stimulation de l'appétit. C'est donc à des observations assez superficielles que nous devons nous rapporter pour apprécier les résultats constatés. M. Prat, le directeur du Centre de Récolte de Montluçon, reprenant la célèbre boutade d'un homme d'état anglais, s'exprimait ainsi : « " Il y a trois degrés de tromperie : la plus inoffensive c'est la blague ; vient ensuite le mensonge ; mais il y a pis encore : c'est la statistique.... Ça c'est le superlatif ! " Quoi qu'il en soit, s'il semble bien difficile de tirer une conclusion sur l'action exacte du sérum, on peut dire cependant sans exagération qu'indépendamment de l'appoint alimentaire indéniable qu'il apporte grâce à ses albuminoïdes, le sérum, par ses

vitamines et surtout par les hormones qu'il contient, paraît agir comme une sorte de catalyseur des fonctions générales de dépense et plus particulièrement, des fonctions nutritives ».

C'est également notre avis et nous pensons que, en dehors d'un appoint alimentaire qui n'est pas à dédaigner, les vitamines et les hormones de ce sérum ont une influence prépondérante. Le mode d'action de ces dernières est encore mal connu mais on peut leur attribuer certainement, les effets euphoriques et dynamogéniques signalés.

PARTICULARITÉS DE QUELQUES AUTRES CENTRES

Nous n'entreprendrons pas dans cette partie une étude aussi approfondie que celle à laquelle nous nous sommes livré sur le centre de Fenouillet que nous connaissons parfaitement. Nous signalerons simplement les points communs et nous insisterons davantage sur les particularités de chacun de ces centres. En effet, ils ont tous été organisés d'après les plans et renseignements fournis par le centre de Lyon, et leur fonctionnement ne varie guère de l'un à l'autre.

Le centre de Lyon

Il est installé aux abattoirs de Lyon depuis 1941 et depuis la mort du Docteur-vétérinaire Ghier, fonctionne sous la direction du Docteur-vétérinaire Fontenaille, directeur de l'abattoir, qui s'occupe en même temps de la prèparation du sérum et du contrôle de salubrité des viandes. Un chimiste dirige également les différentes opérations qui ont lieu au laboratoire. Les bovins saignés sont ceux qui sont destinés à l'alimentation de la ville et le sang est fourni gratuitement par les bouchers et les chevillards.

Opérations préliminai es

Les animaux qui sont achetés le jour du marché sont saignés le jour même et abattus le lendemain. Le vétérinaire-inspecteur envisage, comme à Fenouillet, l'état d'embonpoint et l'état de santé en tâchant de mettre en évidence les symptômes des maladies contagieuses. La race joue un rôle également dans le choix des animaux et les bêtes à viande sont plus recherchées que les bêtes de travail qui sont vendues lorque leur propriétaire ne peut plus en tirer aucun service. De même, les animaux de race bretonne sont rejetés à cause de la faible quantité de leur masse sanguine. Les femelles sont également préférées aux mâles pour des raisons de commo-

dité au cours de la saignée. Le marquage a lieu en chiffres romains de 1 à 100 sur tous les animaux retenus après ce choix. Après la saignée on trace une croix bleue sur leur croupe pour indiquer qu'elle a eu lieu. La visite sanitaire après abattage ne présente rien de particulier.

Les animaux retenus sont rassemblés dans le local où va s'effectuer la saignée. Ce local comprend deux parties distinctes : l'étable d'attente et la salle de saignée. Dans l'étable d'attente les animaux qui ont été saignés sont parqués d'un côté et ceux qui ne l'ont pas été de l'autre. La salle de saignée comprend trois jougs et l'installation d'eau. Deux tables y sont disposées : une fixe pour les défibrinateurs, l'autre mobile pour les instruments nécessaires à la saignée. La contention est réalisée au moyen de jougs mobiles d'un modèle un peu différent de ceux de Fenouillet. Une corde attachée à un crochet permet de ramener la tête de l'animal à l'horizontale. La compression pour la saignée se réalise à l'aide d'une corde à saignée, à laquelle est adaptée une planchette en forme de triangle percée de deux trous : l'un, où la corde est fixée à demeure, l'autre, où le chef libre de la corde est passé, puis tiré et enfin arrêté par un nœud à clé.

La saignée est pratiquée avec les instruments classiques : bistouri et trocart, stérilisés à la chaleur sèche et pendant la séance avec une solution de formol à 40 °/₀. L'asepsie du lieu opératoire est réalisée soit avec l'eau oxygénée, soit avec la teinture d'iode. L'opérateur se place à droite de la tête de l'animal et en avant du cadre. Avec le bistouri il ponctionne la peau en incisant le plus possible de tissu conjonctif et enfonce ensuite le trocart. Le tube de caoutchouc désinfecté auparavant, après avoir fait passer un fort courant d'eau, suivi de formol dilué, ou à l'autoclave à 120°, est adapté à la canule du trocart. Un aide est nécessaire pour maintenir ce trocart en place pendant la durée de la saignée. Le tube de caoutchouc amène le sang au défibrinateur qui est actionné par un moteur électrique à axe vertical d'une force de 1/4 H.P. La capacité de cet appareil est de 10 litres et un regard en verre pyrex gradué est ménagé dans l'intérieur de la paroi. Le système de défibrination est constitué par une palette à deux ailes évidées, dont l'axe vertical vient appuyer sur le fond du récipient et en haut traverse le couvercle. Pour éviter que la masse sanguine ne soit entraînée par la palette et acquière ainsi un mouvement de rotation qui empê-

cherait la défibrination, une tige en aluminium verticale et immobile est fixée. Ce modèle de défibrinateur permet de supprimer l'employé qui autrefois actionnait la manivelle. Mais une personne est quand même nécessaire pour maintenir en place le trocart. Sur la paroi du défibrinateur est fixé un porte-étiquette et à cet endroit on place les indications concernant le sang recueilli. La durée de la défibrination est toujours de quinze minutes. Après usage, l'appareil est désinfecté avec une solution de formol et de sunoxol.

Préparation du sérum

Après la saignée, le sang défibriné est transporté au laboratoire. Celui-ci se compose d'une seule et unique pièce à laquelle le bureau est attenant. Le sol et les murs, jusqu'à 1 m. 50 environ, sont carrelés pour pouvoir laver et désinfecter plus commodément. La centrifugeuse est alimentée à l'aide d'un siphon par le défibrinateur. C'est toujours une écrémeuse Alfa-Laval modifiée, mue électriquement, à laquelle on laisse subsister l'emplacement de la manivelle en cas de panne d'électricité. Après passage du contenu de chaque défibrinateur, elle est aseptisée à l'aide d'une solution de formol à 5% car le sérum de chaque animal est traité séparément. Les globules rouges sont recueillis d'un côté tandis que de l'autre le sérum s'écoule dans un flacon Pyrex. L'étiquette où sont inscrits les renseignements est enlevée du défibrinateur et placée sur le flacon. On mentionne en plus, la quantité de sérum donnée par le contenu de ce même défibrinateur.

Immédiatement après, on ajoute la solution suivante pour réaliser l'inocuité du sérum :

Formol	1 °/₀
Sunoxol	3 °/₀
Glycérine	2,5 °/₀
Sel	3,5 °/₀

En fin de compte, on doit avoir une dilution à 1 °/₀₀.

Une fois l'addition d'antiseptique terminée, le sérum est introduit dans le tyndallisateur où il restera 1 heure à la température de 56° toujours muni de son étiquette. Le lendemain, après la visite sanitaire des carcasses, si un flacon contient le sérum d'un animal saisi, on le rejette aussitôt. Les sérums sains sont entreposés au frigorifique entre 4° et 8° et toujours à l'abri de la lumière. Ils y restent

un minimum d'un mois. La mise en flacon n'a lieu que peu de temps avant la consommation. On mélange alors les différents sérums dans un bidon de 50 litres, stérilisé à 120° et une nouvelle fiche est établie pour en indiquer la provenance : les numéros des différents sérums composant le mélange y sont inscrits, ainsi qu'un nouveau numéro qui sera porté sur chaque flacon. Lorsque le sérum, après mélange, est revenu à la température du laboratoire, on procède au soutirage et à la mise en flacons de 250 cc. Avec toutes les précautions d'asepsie habituelles les flacons sont remplis comme à Fenouillet, mais à l'aide d'un appareil un peu différent. Une fois cette opération terminée, le sérum passe à nouveau au tyndallisateur pendant 1 heure à 56° ; pour cela les bouchons ne sont pas vissés complètement. Le numéro d'ordre du mélange est collé sur le flacon, le sérum peut alors être consommé.

Signalons une autre particularité du centre de Lyon : les globules rouges sont récupérés à la sortie de la centrifugeuse en vue de la préparation d'un sirop. Ils sont laqués par addition de 20 °/₀ d'eau ordinaire, puis stockés en glacière pendant le contrôle sanitaire des carcasses. Ils subissent ensuite un mélange à parties égales avec un sirop de sucre, et pour neutraliser le goût fade du sang on additionne un extrait de citron ou d'orange. Le sirop obtenu est présenté en flacons de 250 cc. et constitue un bon produit à la dose de 2 ou 3 cuillérées à soupe, chaque jour dans un peu d'eau fraîche.

Contrôle et distribution

Avant sa distribution, le sérum est soumis à un contrôle pour mettre en évidence l'absence de germes et de toxicité. Par des injections intraveineuses à des doses même massives de sérum à des lapins, on démontre son absence de toxicité, car il ne provoque ni choc, ni réaction. L'asepsie est contrôlée par la stérilité des ensemencements bactériologiques effectués sur divers milieux de culture.

Une fiche de contrôle permet de connaître les organismes bénéficiaires des flacons de sérum correspondant à un même numéro. La distribution est assurée par le Comité Commun pour l'Hygiène de l'Enfance qui le répartit entre les différentes écoles de la ville de Lyon. Au lieu de donner un flacon de sérum à chaque enfant, les cantines scolaires ont été chargées de distribuer journellement leur ration à chacun, ceci pour éviter la dispersion du matériel.

Depuis novembre 1941 jusqu'en mai 1946, le nombre total des bovins saignés s'élevait à 7.959 dont 284 en 1941, 2.600 en 1942, 3.164 en 1943, 1.217 en 1944, 555 en 1945 et 139 pour les quatre premiers mois de 1946. Par contre, il a été livré à la consommation 375 flacons de 250 cc. de sérum en 1941, 22.018 en 1942, 23 042 en 1943, 13.268 en 1944, 6443 en 1945 et 2.176 pour les quatre premiers mois de 1946. Comme dans tous les autres centres, l'accueil du public a été enthousiaste et de bons résultats ont suivi l'administration de ces cures.

Le centre de Valence

Le centre de Valence fut créé en 1943 et fonctionne actuellement sous la direction du Docteur-vétérinaire Cheyre, directeur de l'abattoir. La technique de préparation du sérum est, dans ses grandes lignes, celle adoptée par les différents centres. Comme pour les autres, nous la diviserons en opérations préliminaires et en préparation du sérum proprement dite.

Opérations préliminaires

Ces opérations débutent par le tri des animaux paraissant en bon état et sains. Au nombre de 8 à 12 par jour de saignée, ils sont parqués dans la bouverie d'attente, blanchie à la chaux, attenante à la salle de saignée. Après avoir été marqués, ils sont amenés dans cette salle où le prélèvement du sang est effectué.

La contention est réalisée par des jougs mobiles brevetés, avec en plus, mise en place de bat-flancs pour achever d'immobiliser les animaux. Il est alors prélevé de 8 à 12 litres de sang suivant l'état de la bête. Les tubes de caoutchouc qui relient le trocart au défibrinateur sont stérilisés auparavant. On les lave tout d'abord, puis ils sont écouvillonnés et ensuite plongés une demi-heure dans l'eau bouillante ; enfin on les tient immergés pleins dans un cristallisoir contenant de l'eau oxygénée jusqu'à leur mise en service. Le sang de la saignée est recueilli dans un défibrinateur d'une contenance de 12 litres. La palette est fixée sur un axe dont la rotation est commandée extérieurement par un moteur électrique qui, comme à Lyon, forme corps avec le système défibrinateur. Les deux parties du défibrinateur sont maintenues par deux presseurs à ressort et sont facilement séparées pour enlever la fibrine au moment du lavage. Chaque appareil porte une étiquette avec le

numéro de la saignée et le signalement de la bête : sexe, robe, cornes, âge, marques d'achat et de contrôle et le numéro d'ordre de la saignée qui sera jusqu'à homogénéisation, le numéro du sérum. Les défibrinateurs sont stérilisés par étuvage à 140°. Au moins 12 heures avant l'emploi on y verse 50 cc. de formol à 3 % et on égoutte bien avant de les utiliser.

Préparation du sérum

Une fois la saignée terminée, les différents défibrinateurs sont transportés au laboratoire contigu pour la centrifugation de leur contenu. La centrifugeuse, toujours une écrémeuse adaptée et actionnée électriquement, est désinfectée par étuvage à 140° et lavage au formol à 3 %. avant la mise en service. On prend soin de toujours bien égoutter.

Le contenu des défibrinateurs se déverse dans la centrifugeuse par siphonnage. L'hémoglobine est recueillie d'un côté pour être cédée à un adjudicataire : les Laboratoires Orga d'Avignon. Le sérum s'écoule dans des flacons de verre stérilisés à 140° et bien bouchés après la récolte. Chaque flacon reçoit l'étiquette de défibrinateur correspondant. Après le passage du sang défibriné de chaque animal, on verse dans la centrifugeuse une solution antiseptique de formol à 3 % jusqu'à écoulement abondant par le tube de récolte du sérum.

Le sérum recueilli dans des récipients de verre, reçoit une addition de solution antiseptique de sunoxol à raison de 10 % du volume du sérum.

Voici la composition de la solution utilisée :

Pour un litre : Sunoxol en poudre 3 grammes.
Formol du Codex 10 cc.
Solution isotonique 990 cc.

on filtre aussitôt.

Après addition de cet antiseptique, le sérum subit une première tyndallisation ; les flacons contenant le sérum sont placés dans le tyndallisateur et portés, puis maintenus pendant 1 heure, à la température de 56°. Les récipients sont alors retirés et tenus au froid du frigorifique, jusqu'au jour de l'homogénéisation et du flaconnage. Ils restent, jusqu'à ce moment-là, à une température variant de 1° à 8°.

L'homogénéisation consiste à mélanger dans un même récipient stérilisé, les sérums de plusieurs saignées, en général toutes celles effectuées un même jour. Cette opération ne doit être faite qu'avec les sérums reconnus sains. Après la visite sanitaire, les sérums provenant d'animaux impropres à la consommation sont rejetés. On les retrouve par les étiquettes de chaque flacon portant le signalement des bovins. Chaque lot de sérum homogénéisé reçoit un numéro de série reporté sur les registres de contrôle, les fiches de préparation et les étiquettes des flacons de livraison. Ces derniers, d'une contenance de 250 cc. et stérilisés à l'étuve à 140°, sont remplis par siphonnage. Ils sont ensuite fermés par des bouchons à vissage munis d'une rondelle de caoutchouc qui assure l'étanchéité, et stérilisés par une solution d'eau oxygénée à 10 °/₀. Les goulots des flacons sont flambés avant et après remplissage. Le sérum flaconné est ensuite soumis à une deuxième tyndallisation d'une heure à 56°. On retire les flacons, un par un, du tyndallisateur et on les munit d'une étiquette collée portant le numéro du lot de sérum homogénéisé et la date du remplissage. Ils sont ensuite transportés au frigorifique dans des caisses sur lesquelles est indiqué le numéro de la série. Ils y restent jusqu'à la livraison.

Contrôle et distribution

Au moment de la livraison, le sérum est soumis à un contrôle visuel pour s'assurer qu'aucune floculation ou trouble anormal ne se sont produits depuis la date de fabrication.

Depuis le 2me semestre 1943, date de sa création jusqu'en avril 1946, environ 1200 bovins ont été saignés au centre de Valence, ce qui a donné une quantité de 10.000 litres de sang desquels ont a retiré 3.000 litres de sérum.

C'est le Bureau Municipal d'Hygiène qui désigne les enfants qui seront soumis aux cures, et les Instituteurs assurent la distribution. Cependant, sur la recommandation d'un médecin, si d'autres personnes en demandent, il leur en est délivré, mais le centre exige pour cela une attestation médicale.

En raison des restrictions ou de l'occupation allemande, le nombre des saignées n'a pas toujours répondu aux besoins ; néanmoins le centre a pu assurer 2 cures annuelles en 1944 et 1945 aux 40 écoles de Valence, touchant 1200 à 1300 enfants. Comme partout, les résultats ont été probants et leur manifestation sous toutes leurs formes sont une raison de persévérer pour l'avenir.

Le centre de Montluçon

Ce centre n'a eu qu'une existence éphémère. Créé sur l'initiative de la Caisse générale de Compensation de l'Allier et avec l'aide du Comité Municipal d'entr'aide, il fonctionna à partir de Mai 1943 et cessa toute activité lors de la libération, c'est-à-dire en Juillet-Août 1944. C'est M. Prat, Docteur vétérinaire et Inspecteur Sanitaire Municipal qui le dirigeait. Il était placé sous le contrôle des Services d'Hygiène dé la ville. Ce centre était installé dans l'enceinte de l'abattoir et comprenait, comme les autres, une salle de saignée et le laboratoire.

Opérations préliminaires

Les animaux étaient choisis à l'étable d'attente parmi les bovins destinés à la boucherie. Etaient retenus, ceux qui présentaient la meilleure apparence de bonne santé et de bon état d'entretien. Ils étaient marqués, puis après un repos de 12 heures au moins étaient conduits à l'aide d'une pince-mouchette à la salle de saignée: bouverie aménagée à cet effet. Les bovins étaient ensuite fixés aux jougs mobiles avec bat-flancs de chaque côté. Le vétérinaire prélevait alors 6 à 10 litres de sang par animal suivant la taille des sujets. Le trocart utilisé était stérilisé au poupinel, 30' à 170° Les tubes de caoutchouc passés à l'autoclave, 20' à 130°, étaient adaptés à la canule du trocart et terminés par un tube de verre qui aboutissait au défibrinateur. Ceux-ci étaient actionnés à la main et stérilisés après chaque opération par un séjour de 30' à 1 h. en chaleur humide à l'autoclave à 134°. Chaque défibrinateur portait sur son étiquette le numéro de l'animal.

Préparation du sérum

La saignée terminée, les défibrinateurs étaient transportés au laboratoire et leur contenu était traité séparément, ce qui permettait d'éliminer le sérum provenant d'un animal suspect ou malade. Au laboratoire, un ingénieur chimiste attaché au centre, s'occupait de la préparation du sérum. La centrifugeuse, stérilisée comme les défibrinateurs à 134°, séparait alors le sérum des globules rouges. Le premier était recueilli, à l'abri de l'air, dans des flacons de 5 litres stérilisés à l'étuve à 180 pendant 1 h. Après quoi, on l'ad-

ditionnait dans la proportion de 10 °/₀₀ d'une solution de formol à 1 pour 1000 et de sunoxol à 3 pour 1000. La tyndallisation suivait aussitôt : 1 h. à 56° au bain-marie.

Entre temps, le vétérinaire inspecteur examinait les carcasses des animaux qui avaient été abattus. Le sérum des bovins malades était rejeté et celui des animaux sains était homogénéisé. Pour cette opération, on mélangeait par siphonnage le contenu des flacons dans un grand récipient métallique stérilisé, puis on remplissait, à l'abri de l'air, des flacons de 60 cc. et de 200 cc. Une nouvelle tyndallisation avait lieu 24 h. après la première, également pendant 1 h. à 56°. Après quoi, les flacons étaint stockés au frigorifique de l'abattoir à là température de 4°. Pour pouvoir préciser, s'il y avait lieu, l'origine d'un sérum donné, un fichier permettait d'avoir tous les renseignements concernant ce sérum.

Contrôle et distribution

Le contrôle sanitaire du sérum était effectué par un médecin. L'absence de germes était mise en évidence par des ensemencements sur divers milieux de culture et le contrôle de la toxicité, par inoculation intraveineuse à des lapins ; l'asepsie du sérum ainsi récolté a toujours été confirmée.

De sa création en mai 1943, jusqu'en décembre de cette même année, 450 bovins ont été saignés, ce qui permit de recueillir 3.000 litres de sang environ qui donnèrent 1.500 litres de sérum. Celui-ci fut distribué principalement aux enfants des écoles et au personnel des usines, mais il y eut également d'autres bénéficiaires tels que les Compagons de France, les Colonies de Vacances, l'Ecole d'Apprentissage des Islets, des particuliers, clients des médecins de la région, etc.....

A l'occasion de ces distributions, un contrôle sérieux a été effectué par le service médical des usines. Les résultats que nous n'exposerons pas, donnèrent entière satisfaction.

LÉGISLATION

Il n'y a pas, à proprement parler, de législation concernant la fabrication du sérum de bovidé et la création des centres de récolte. Il s'agit ici d'un sérum normal et la question est de savoir si on doit considérer ce sérum comme un produit thérapeutique, ou bien comme un aliment d'appoint. Les raisons qui militent en faveur de son caractère thérapeutique tiennent avant tout à son utilisation. C'est un tonique et un reconstituant. On ne peut le placer avec les sérums hémopoïétiques puisque ceux-ci proviennent d'animaux soumis à des saignées répétées, alors que pour son compte, il n'a donné lieu qu'à une seule saignée. Ses propriétés opothérapiques pourraient suffire à lui donner un caractère thérapeutique ; mais dans ce cas, tous les aliments qui contiennent des hormones en plus ou en moins grande quantité, comme le sang et le lait avec ses dérivés, devraient être considérés comme médicaments. Aussi, à notre avis, on doit voir simplement dans le sérum normal de bovidé, tel qu'il est récolté dans les abattoirs, un aliment qui, grâce à la variété et à la qualité de ses constituants, possède sur les organismes une action reconstituante très efficace. Toute la législation découle de ces considérations : si c'est un sérum thérapeutique, il est soumis à la loi du 14 juin 1934, au contraire, si on le considère comme un aliment d'appoint, il n'y a pas de législation sauf celle de la récolte et de l'utilisation du sang. En Allemagne, les sérums alimentaires sont soumis aux mêmes règles que l'inspection des viandes. En France, il n'y a pas de textes officiels, mais en pratique il en est de même, et comme pour tous les produits d'origine animale destinés à l'alimentation, ce rôle doit revenir aux vétérinaires.

Nous envisagerons dans cette législation, l'étude des divers textes officiels qui, de près ou de loin, peuvent présenter quelque intérêt : tout d'abord au sujet de la création de ces centres, ensuite au point de vue récolte et conservation du sérum.

Création des centres

L'arrêté du Ministre de la Santé Publique en date du 4 février 1937, dit dans son article 2 : « Il est interdit de recueillir le sang dans les abattoirs pour le faire servir à la préparation de sérums thérapeutiques ».

Or, il n'existe aucun texte qui définisse nettement ce que l'on entend par sérum thérapeutique. La loi du 14 juin 1934 qui vise les sérums thérapeutiques, énonce dans son article 1er : « Les virus atténués ou non, sérums thérapeutiques, toxines modifiées ou non et les divers produits d'origine microbienne pouvant servir, sous une forme quelconque, au diagnostic, à la prophylaxie ou à la thérapeuthique, ne pourront être débités, à titre gratuit ou onéreux, qu'autant qu'ils auront été, au point de vue de leur origine, de leur provenance, de leur appellation, de leur fabrication, des moyens de leur identification et de leur teneur en substances uliles, l'objet d'une autorisation du gouvernement rendue après avis de l'Académie de Médecine et du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France,

Sont soumis à la même procédure, les substances injectables d'origine organique, non définies chimiquement, utilisables à des fins thérapeutiques..... ».

Entrent donc dans cet arrêté, les sérums thérapeutiques pouvant servir sous une forme quelconque à la thérapeutique, suivant les propres termes du texte, de même que les substances injectables d'origine organique, non définies chimiquement. Le sérum normal de bovidé utilisé comme aliment d'appoint n'entre donc dans aucune de ces deux catégories de substances. C'est en quelque sorte, si l'on peut s'exprimer ainsi, un super-aliment mais non un médicament. D'ailleurs, il est bien difficile pour un législateur de définir pour un produit d'origine animale, la limite exacte entre son action thérapeutique et son action alimentaire. Quoi qu'il en soit, comme aucun texte ne nous apporte de précisions à ce sujet, nous le considérons comme un aliment. Dans ce cas, il ne serait pas nécessaire d'obtenir d'autorisation spéciale pour la création d'un centre de récolte de sérum dans les abattoirs.

Récolte du sang

Mode de saignée

L'arrêté interpréfectoral du 9 septembre 1941, prévoit plus particulièrement le mode de saignée.

Article 1er : « Les animaux dont le sang sera prélevé en vue de l'usage alimentaire ou thérapeutique seront saignés de manière à éviter toute souillure au moment de la récolte : la saignée des bovidés se fera sur les animaux suspendus, par la seule ouverture des vaisseaux veineux ou artériels, à l'exclusion de la jugulation. »

La méthode employée dans les centres, par saignée ou trocart, ne va pas à l'encontre de cet arrêté ; en effet, le législateur a défini les dispositions nécessaires pour éviter toute souillure. La façon dont la récolte est effectuée en vue de la préparation du sérum est encore plus aseptique et la suspension des animaux devient inutile. L'esprit de cet arrêté est donc observé.

Modalités de saisie

Le décret du 27 février 1940, abroge et remplace dans son article 2, l'article 5 du décret du 24 janvier 1934 : « Le sang provenant d'animaux atteints de tuberculose, devra être saisi, dénaturé et détruit, quelle que soit l'espèce à laquelle appartiennent les animaux. »

Pour les autres cas, rien n'est prévu, cependant, chaque fois qu'il sera pratiqué une saisie totale, il faudra réserver le sang aux seuls usages industriels, à moins qu'il ne s'agisse d'une maladie transmissible à l'homme, à savoir : charbon bactéridien, rage et même fièvre aphteuse.

Récolte du sérum

Examen de salubrité

Pour ce sérum, si nous nous plaçons à un point de vue alimentaire, il n'existe aucun texte réglementant sa récolte, sa conservation et son emploi. En pratique, on opère comme pour les sérums thérapeutiques. A ce sujet, l'arrêté ministériel du 4 février 1937 édicte dans

son article 4 que : « Tout sérum doit être éprouvé au point de vue de la toxicité par inoculation sous-cutanée à la souris et au cobaye aux doses suivantes. . . . . Ces doses ne doivent déterminer ni la mort ni accidents graves. » La recherche de la toxicité est effectuée, pour le sérum qui nous intéresse, par des inoculations intraveineuses aux lapins. De plus, auparavant on procède à un examen sévère pour déceler les modifications physiques ou organoleptiques qui auraient pu survenir : un sérum trouble ou à odeur suspecte est rejeté. En dehors de ces cas, pour plus de sûreté, on effectue des prélèvements pour la recherche des germes. Bien qu'aucune loi n'ait été promulguée sur les sérums alimentaires, cet examen de salubrité est effectué dans les centres de récolte.

Conservation

Là encore, il n'existe aucun texte officiel. L'arrêté ministériel du 5 février 1937, qui vise les produits mentionnés par la loi du 14 juin 1934, indique dans son article 1er qu'ils « . . . . . doivent être répartis dans les récipients en verre, scellés à la lampe ou bouchés de manière à mettre leur contenu à l'abri des contaminations microbiennes. . . . . ». Ce sont les dispositions qui sont prises dans les centres de récolte de sérum, où on le loge dans des flacons ou bocaux de verre bouchés avec les meilleures garanties d'asepsie.

L'article 3 de la loi du 1er août 1905 et l'article 1er du décret du 15 avril 1912 interdisent l'addition de substances chimiques antiseptiques ou autres, aux denrées de consommation, exception faite pour le chlorure de sodium et les colorants. Le sérum de bovidé est conservé, soit par addition de formol, soit de sunoxol, soit de salicylate de soude, comme à Grenoble. Ces antiseptiques sont interdits par la loi sur les substances alimentaires mais, pour les sérums thérapeutiques, après autorisation de la commission des sérums sur la nature de l'antiseptique et sur la dose employée, ils peuvent être utilisés. Dans le cas du sérum de bovidé, ce sont eux que l'on utilise, à des doses qui ont été approuvées pour les sérums thérapeutiques.

Rôle du vétérinaire

Les centres de récolte de sérum n'étant soumis à aucune législation, il est assez délicat d'indiquer quel rôle doit jouer exactement

le vétérinaire. Pour cela, envisageons les deux cas : dans le premier, le sérum est considéré comme aliment d'appoint, dans le second, comme sérum thérapeutique.

Si nous le considérons comme un aliment, depuis la loi du 7 juillet 1933, c'est obligatoirement le vétérinaire qui doit en assurer le contrôle de salubrité comme celui des autres denrées alimentaires.

Si, au contraire, nous voyons en lui un sérum thérapeutique, c'est à ce moment-là, l'arrêté ministériel du 4 février 1937 qui définit les dispositions générales pour la production des sérums. Dans son article 1er, il vise les établissements qui produisent ces sérums : « L'établissement doit être sous la direction et le contrôle d'un vétérinaire qualifié . . . . . »

Donc, que nous envisagions l'un et l'autre cas, c'est au vétérinaire que doit revenir la direction et le contrôle des différentes opérations qui vont de la saignée à la livraison du sérum. D'ailleurs, ses connaissances lui permettent, mieux que quiconque de remplir ce rôle. Les opérations sanitaires seront d'autant plus strictes que les mêmes vétérinaires procéderont au choix des animaux, à leur saignée, à l'inspection de leur viande et au contrôle du sérum.

L'exposé des différents textes officiels qui se rapportent plus ou moins directement à la question de ces centres de récolte, demanderait une législation plus appropriée. En effet, il n'y a rien de bien précis et comme nous l'avons déjà dit, nous continuons à considérer ce sérum comme un aliment d'appoint, et non comme un médicament. Son utilisation, si nous pouvons faire la comparaison, doit être soumise à certaines règles, un peu comme le lait en boîte destiné aux nourrissons, ou comme certains aliments dont bénéficient les personnes qui doivent pratiquer un régime. Aussi, un contrôle médical est souhaitable pour en assurer la répartition et veiller à son utilisation. C'est là où s'arrête notre rôle, et où commence celui du médecin.

POSSIBILITÉS D'AVENIR

Au cours de ces dernières années, les centres de récolte de sérum ont rendu de grands services et, partout où ils fonctionnent actuellement, leur utilité est reconnue de tous. Le sérum qu'ils livrent a permis dans les grands centres urbains du midi où la sous-alimentation était et est encore une règle trop fréquente, de faire participer gratuitement aux cures des milliers d'enfants, de jeunes travailleurs d'usine ou de convalescents. C'est la coordination entre les services d'hygiène et les services vétérinaires qui a été à la base de cette œuvre de salut public. Elle a permis la création de ces centres qui a été une précieuse sauvegarde contre les conséquences néfastes des restrictions. Les sommes qui ont été engagées pour leur installation ou leur fonctionnement sont tout à fait minimes eu égard des résultats obtenus. Actuellement, les conditions d'alimentation s'améliorent petit à petit et les centres sont ainsi arrivés à un tournant de leur histoire. Prévus pour pallier aux effets de la sous-alimentation, vont-ils cesser tout fonctionnement lorsque tout sera redevenu normal ? Sauront-ils s'adapter aux nouvelles conditions de vie, ou bien après avoir bien rempli leur rôle, disparaîtront-ils de nos abattoirs ? Seul, l'avenir nous apprendra quelle sera leur évolution, mais cela ne doit pas nous empêcher d'envisager quelles sont leurs possibilités de survie. Pour cela, nous devons nous placer à deux points de vue : alimentaire et thérapeutique.

Point de vue alimentaire

De ce côté là, bien que, en règle générale, les enfants aient accepté assez facilement de prendre du sérum, il n'est pas douteux que, lorsque les arrivages de viande se montreront suffisants, la majorité d'entre eux ne montre guère d'enthousiasme pour ces

cures. Il n'en reste pas moins que ce moment n'est pas encore venu et que dans notre pays appauvri, si un jour la viande n'est plus rationnée, beaucoup de personnes n'auront plus les moyens pécuniaires pour se la procurer. Aussi, il est malheureusement probable que nous voyions encore quelque temps des jeunes sous-alimentés auxquels les centres continueront à fournir un tonique et un aliment d'appoint. En supposant que cela ne soit plus nécessaire, il y aura toujours des organismes déficients, des convalescents, des sanatoria. Le sérum de bovidés serait pour eux un précieux reconstituant et on pourrait alors leur destiner toute la production. Dans ce cas, il serait comme auparavant, fourni gratuitement et les centres continueraient à fonctionner dans un but philanthropique pour éviter toute commercialisation du produit. Pour le transport, dans les différents centres de distribution, la présentation sous forme d'ampoules serait alors préférable, mais elle augmenterait les frais de revient. En somme, il faudrait mettre au point la question de transport et de conservation à basse température. Il s'agit de savoir à ce moment-là, si toute la production serait absorbée par ces nouveaux consommateurs et si les organismes qui financent le fonctionnement des centres : municipalités ou œuvres sociales, seraient disposés à engager des crédits qui en définitive ne seraient pas destinés, pour une grande part, à leurs administrés ou à leurs protégés. Si le financement était assuré, ils pourraient continuer à rendre d'immenses services. La répartition du sérum devrait alors se faire exclusivement par les services d'hygiène ou de santé.

Une autre solution, si on se place à un point de vue alimentaire, serait la fabrication du sérum désséché que l'on destinerait à l'alimentation. Sa fabrication serait coûteuse et il vaudrait mieux, pour avoir moins de frais, produire du plasma desséché qui constituerait un produit riche en albumines que l'on pourrait utiliser dans les pâtisseries ou dans les industries alimentaires. Dans ce cas-là, les centres devraient laisser au repos une partie de leur matériel, et leur but serait totalement différent de celui pour lequel ils ont été créés.

Point de vue thérapeutique

Le Dr Ch. Mérieux a envisagé l'utilisation éventuelle des centres de récolte en vue de la lutte contre la fièvre aphteuse. Les moyens dont on dispose pour lutter contre cette maladie sont, en ce mo-

ment, les vaccins antiaphteux dont celui préparé en Allemagne dans l'île de Riems semble s'imposer et le sérum antiaphteux. Le premier confère une immunité indiscutable mais il est difficile d'en obtenir de grandes quantités. En outre, il est très onéreux, en temps normal, d'entreprendre la vaccination de tout un cheptel. Par contre, le sérum antiaphteux a l'avantage de conférer l'immunité immédiate et est à même de rendre de très grands services, mais il est impossible d'en stocker des quantités considérables. Son injection a l'avantage de protéger immédiatement pour quinze jours à trois semaines, les bovins qui y sont soumis. Au moment ou une épizootie ferait son apparition, il faudrait disposer d'une grande quantité pour constituer une zone immunisée autour des foyers d'infection. En utilisant des bovins hyperimmunisés, il serait possible de préparer un bon sérum antiaphteux mais, comme sa préparation est coûteuse et sa conservation limitée, on ne pourrait lutter que contre les premiers cas. Le sérum antiaphteux récolté sur les bovins convalescents a, à peu près, la même valeur et on pourrait disposer de quantités illimitées. Il faudrait alors saigner les animaux dix jours après les premiers symptômes de la maladie. Ce sérum pourrait être utilisé pour enrayer une épizootie en immunisant les animaux aux alentours du foyer d'infection ; il serait indiqué également pour les jeunes naissant en milieu contaminé.

Comme la France ne possède aucune organisation pour lutter contre la fièvre aphteuse, lors d'épidémie, les centres de récolte pourraient rendre de grands services. Il n'y aurait aucune modification à apporter aux installations et on pourrait saigner les bovins soit dans les abattoirs, soit dans les fermes. Dans les abattoirs, les bovins nécessaires pourraient être achetés par les services vétérinaires du Ministère de l'Agriculture, saignés, puis leur chair livrée à la consommation. On pourrait alors les saigner à blanc et obtenir une grande quantité de sérum. Dans les fermes, on pourrait saigner les bovins convalescents en prélevant simplement de cinq à huit litres de sang. Ce sont les vétérinaires sanitaires qui pourraient diriger ces opérations sous le contrôle de la Direction des services vétérinaires départementaux. On pourrait également attribuer ce rôle aux vétérinaires sanitaires d'Etat de création récente.

En somme, sans aucun frais nouveau, les centres de sérum de bovidés seraient à même de rendre de grands services dans la lutte contre la fièvre aphteuse. Leur nombre ne serait tout de même pas

assez important pour entreprendre la lutte dans l'ensemble du pays et, pour que cette dernière soit vraiment efficace, il faudrait en créer de nouveaux.

Au début de cette étude, nous avons rappelé que le sérum de bovidé contenait les hormones circulant dans le sang. Actuellement. on utilise un peu partout dans le commerce et également dans un but thérapeutique, comme crèmes ou comme pommades, les produits à bases d'hormones. Les centres de récolte pourraient livrer un produit bon marché, riche en hormones qui serait utilisé pour la préparation de ces différentes spécialités. Cela dédommagerait en partie les organismes qui financent ces réalisations.

Un autre débouché possible serait l'utilisation du sérum bovin comme milieu de culture. Les laboratoires bactériologiques pourraient l'employer et auraient ainsi à leur disposition un milieu de culture peu onéreux.

Ces deux dernières utilisations possibles du sérum, soit comme milieu de culture, soit comme produit riche en hormones, ne pourraient suffire à elles seules, à écouler toute la production des centres en fonctionnement, Aussi, il ne serait logique de les envisager que si les centres devaient être utilisés dans un autre but. Dans ce cas, la vente d'une certaine quantité de sérum diminuerait les frais de revient de celui qui serait destiné à un autre usage.

CONCLUSION

En conclusion de cette étude sur le sérum bovin et ses centres de récolte, nous devons faire plusieurs constatations.

Tout d'abord, en ce qui concerne le sérum bovin, l'expérimentation puis l'expérience ont montré qu'après la neutralisation de ses propriétés toxiques, il n'a donné lieu à aucun accident à la suite de son absorption. Son utilisation, comme aliment d'appoint, a révélé ses propriétés toniques et nutritives et a donné partout de bons résultats.

La création des centres a permis d'en obtenir de grandes quantités grâce à une technique spéciale par défibrination, puis centrifugation. Dans ses grandes lignes, cette technique est identique dans la plupart des centres, mais des modifications de détail ont été apportées sur l'initiative des responsables ou des directeurs d'abattoir. Nous avons insisté sur le cas particulier de Toulouse dont nous avons pu étudier sur place le fonctionnement qui donne entière satisfaction.

Le sérum obtenu dans les centres ne présente aucun danger pour la santé publique et, grâce à l'inspection sanitaire des carcasses et au contrôle du sérum, tout risque de contamination tuberculeuse est écarté. On peut donc préparer dans les abattoirs un sérum alimentaire et tonique avec les meilleures conditions d'asepsie. Sa distribution gratuite permet d'éviter toute combinaison commerciale.

Il n'existe pas de législation sur ces centres de récolte, de création relativement récente. En pratique, ils sont soumis aux mêmes règles que les abattoirs ou les instituts de sérothérapie. Le rôle du vétérinaire y est très important.

Ces centres ont vu le jour pendant les années de disette pour pallier aux effets de la sous-alimentation. Ils ont rendu de grands

services, mais pour des raisons diverses, deux d'entre eux ont cessé tout fonctionnement. Actuellement, il ne s'en crée pas de nouveaux et, avec l'amélioration des conditions de vie, ils devront disparaître ou s'adapter. Ils pourraient alors fournir du sérum aux convalescents ou aux établissements hospitaliers pour remonter les organismes déficients. Leur utilisation possible pour lutter contre la fièvre aphteuse doit être également retenue.

Vu :
Le Professeur
de l'Ecole Vétérinaire,
Rapporteur,
LOMBARD.

Vu :
Le Directeur
de l'Ecole Vétérinaire,
PONS.

Vu :
Le Président de la Thèse,
ANDRIEU.

Vu ;
Le Doyen,
CALVET.

N° 800

Vu et permis d'imprimer :

Toulouse, le 4 Juillet 1947.

le Recteur,

DOTTIN.

BIBLIOGRAPHIE

— Berdnikow. — Conservation des sérums. C.R. Soc. de Biologie, 13 Oct. 1923, t. 89, p. 713.

— Brocq-Rousseu (D.). — Existe-t-il des diastases oxydantes dans le plasma ? Bull. de l'Académie de Médecine, 17 Février 1931, p. 246.

— Brocq-Rousseu (D.) et Roussel (G.). — Sur le rendement du sang en sérum. Le Sang, Janvier 1928, t. 2, n° 1, p. 29.

— Brocq-Rousseu (D.) et Roussel (G.). — Etude sur les contaminations microbiennes des sérums. Revue d'Hygiène, Janvier 1929, t. 51, n° 1.

— Brocq-Rousseu (D.) et Roussel (G.). — Le sérum normal, propriétés physiologiques. 1939. Masson.

— Brocq-Rousseu (D.) et Roussel (G.). — Le sérum normal ; récolte et caractères physiques. 1934, Masson.

— Busquet (H.). — Détermination du retour des caractères de masculinité chez les chapons et les vieux coqs, par le sérum des jeunes animaux mâles. C. R. Société de Biologie, 1927, t. 97 p. 1463.

— Busquet (H.). — A propos de la toxicité du sérum des bovidés. C. R. Société de Biologie, 1929 t. 102, pp. 579-591.

— Césari (E.). — Toxicité du sérum de bœuf, C. R. Société de Biologie, 1929, t. 102, p. 277.

— Comyn. — L'utilisation du sang des animaux de boucherie pour l'alimentation de l'homme. Thèse vétér. Alfort 1942.

— Curasson (G.). — Sur la toxicité du quinosol, employé comme conservateur dans les sérums thérapeutiques. Bull. de la Soc. de Pathologie exotique, 1925, n° 2, p. 221.

— Devouassoux (J.). — De l'action du formol et de quelques autres substances antiseptiques pour la conservation des sérums. Thèse Paris, 1930.

— Doerr et Pick. — Détoxication du sérum de bœuf. Zeitschr. f. Immunit., t. XIX, 1913, p. 272.

— Edwards (F. R.). — Despeciated bovine serum : a substitute for human plasma. Brit. medic. J., 15 Janvier 1944, N° 4332, p. 73.

— Fichet. — Recherches sur la valeur nutritive de la fibrine. Thèse vétér. Alfort 1944.

— Fine (J.). — Les vitamines présentes dans le sérum de bœuf. Bull. de la Soc. scientifique d'Hygiène alimentaire, 1934, t. 22 p. 341.

— Gauducheau (A.). — Utilisation du sang dans l'alimentation. Revue d'Hygiène et de Médecine préventive, 1926, t. 48, p. 132.

— Guillot (G.). — Sources de matières azotées pour l'alimentation humaine. Revue de pathologie comparée et d'Hygiène générale, Juillet et Août 1943, p. 208.

— Halliburton. — The proteides of serum. The Journ. of Phys. t. 5, p. 152. t. 7, p. 317.

— Hilgermann. — Konservierung der Sera mit Formalin. Deutsch. méd. Woch., 1929, n° 27, p. 1224.

— Hort (E. C.). — Efficacité du sérum frais administré par la voie buccale. La semaine médicale, 1908, 28me année, p. 114.

— Javal et Boyet. — Transformations physico-chimiques produites par la putréfaction dans le sérum sanguin. C. R. Société de Biologie, 3 Décembre 1910, t. 69, p. 489.

— Laufer. — Sur les sérums ingérés. Bull. et Mém. de la Soc de Thérap. 1912, 47me année, p. 233.

— Lecomte du Nouy (P.). — Sur la température critique et la coagulation du sérum par la chaleur. C.R. Société de Biologie, 1930, t. 104, p. 289.

— Lucas. — Contribution à l'étude de la toxicité du sérum bovin. Thèse vétér. Alfort 1939.

— Mérieux (Ch.). — Sur l'utilisation des bovins pour la préparation des sérums thérapeutiques. Rev. Path. compar. et Hyg. génér., Sept.-Oct. 1943, p. 296.

— Mérieux (Ch.). — Rapport sur la création du centre de sérothérapie (adressé aux directeurs de centres). Mai 1942.

— Mérieux (Ch.). — Sur l'utilisation après guerre des centres de sérothérapie des abattoirs. Bulletin de l'Académie vétérinaire, Nov. 1944, p. 332.

— Mérieux (Ch.). — Absence de toxicité du sérum de bovidé, chauffé et formolé. Société de Biologie, Lyon, 17 Mai 1943, p. 147.

— Mestre. — Le sérum des bovidés dans l'alimentation humaine. Thèse vétér. Lyon, 1943.

— Nicolle et Césari. — Toxicité et hémotoxicité des sérums normaux et des antisérums. Sérum normal de bœuf. Journ. Phys. et Pathol. génér. 1914, p. 680.

— Picado (C.). — Action du sérum sur la croissance des jeunes. C. R. Société de Biologie, 1929, t. 102, pp. 631, 755.

— Porcher et Tapernoux. — Action de la saignée sur la sécrétion lactée. Le lait 1925, t. v., n° 50, p. 965.

— Prat (J.). — De l'emploi chez l'homme, de sérum sanguin de bovidés. Rev. de Méd. Vétér., Mai-Juin 1945, p. 112.

— Prat (J.). — De l'utilisation chez l'homme du sérum sanguin de bovidés. Rev. Pathol. comp. et Hyg. généra., Juil.-Août 1945, p. 255.

— Prévot. — sur les saignées au trocart. Bull. Soc. cent. de Médec. Vétér., 1909, p. 269.

— Puccinelli (E.). — Influence du formol sur les propriétés toxiques et hémolytiques du sérum normal (bœuf et anguille). Pathologica N° 473, 1931, p. 140.

— Ramon (G.), Boquet (P.) et Richou (R). — De l'existence dans le sérum de certains animaux domestiques, d'anticorps d'origine naturelle, possédant des propriétés neutralisantes et préventives spécifiques à l'égard du virus de la vaccine. C. R. Paris, 19 Juin 1944, 218, p. 949.

— Rodet (A.). — Appareil pour la dessication très rapide des sérums. C.R. Soc. de Biol. Lyon 17 Juin 1929, t. 101, p. 826.

— Vermillon. — Contribution à l'étude de l'utilisation du sang des animaux de l'espèce bovine dans l'alimentation de l'homme. Thèse vétér. Lyon, 1941.

— Weech (A. A.). — Dietary protein and the regeneration of serum albumin.

I. Method of assay and discussion of principes.

II. Comparison of the potency values of beef serum, beef muscle and casein. Bull. J. Hopkins Hosp., t. 63, 21 Sept. 1938, p. 154.

IV. The potency values of dried beef serum, whole egg, cow's milk, cow's colostrum, lactalbumin, and wheat gluten. Bull. J. Hopkins Hosp. t. 70, Février 1942, p. 157.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos 7

Introduction 8

Le sérum bovin 10
- Définition 10
- Composition 11
- Toxicité 12
- Propriétés thérapeutiques et nutritives 13
- Conditions qui ont amené son utilisation 15
- Action du sérum et résultats constatés 16

Historique des centres de récolte 19

L'expérience de Fenouillet 23
- Opérations préliminaires 23
- Préparation du sérum 30
- Mise en flacons et contrôle sanitaire 33
- Distribution du sérum et résultats obtenus 36

Particularités de quelques autres centres 40
- Le centre de Lyon 40
- Le centre de Valence 44
- Le centre de Montluçon 47

Législation 49
- Création des centres 50
- Récolte du sang 51
- Récolte du sérum 51
- Rôle du vétérinaire 52

Possibilités d'avenir 54
- Point de vue alimentaire 54
- Point de vue thérapeutique 55

Conclusion 58

Bibliographie 60